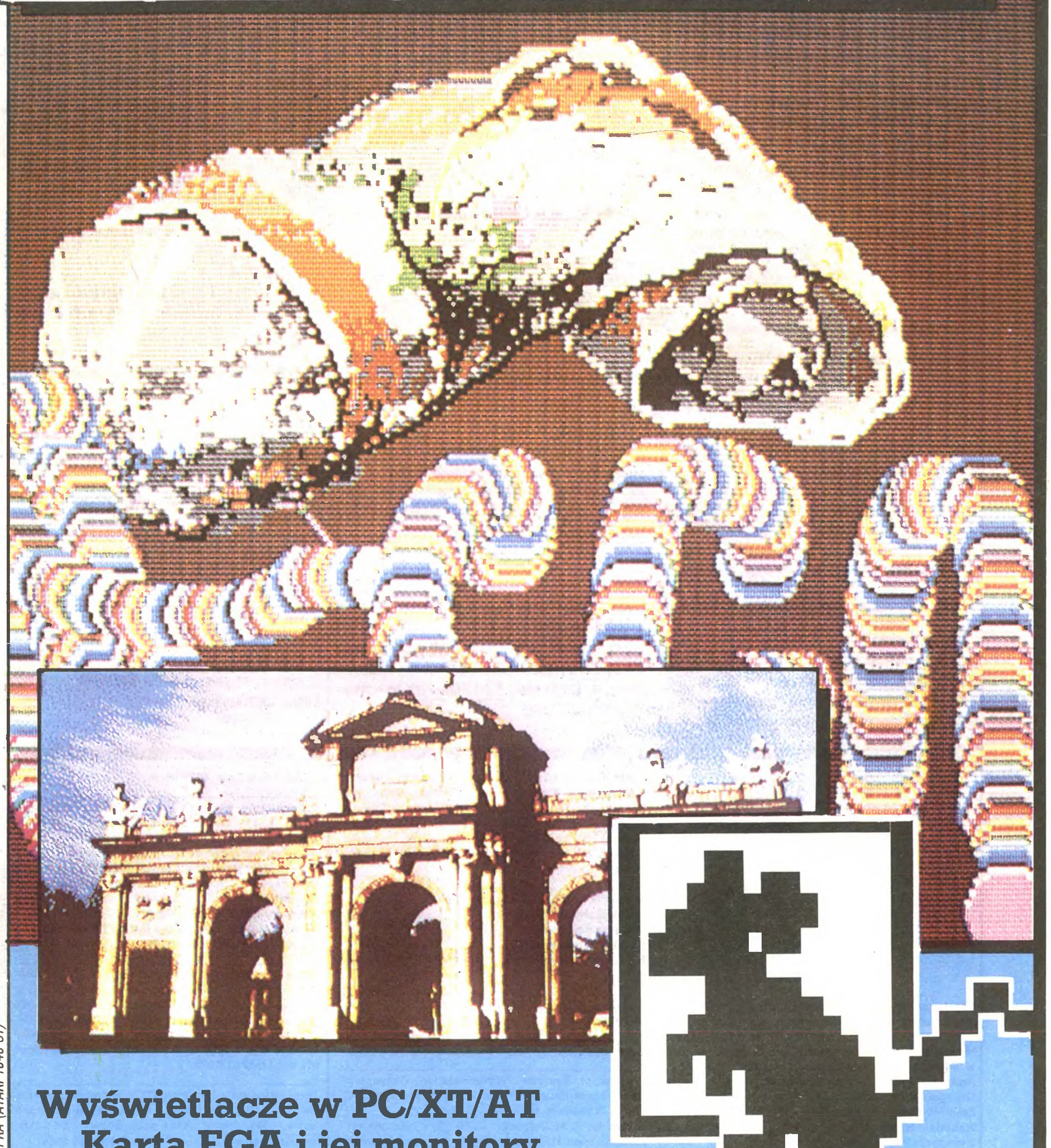
POPULARNY MIESIĘCZNIK INFORMATYCZNY, LUTY 1987, CENA 100 ZŁ,

ISSN 0860-2514

!komputer

2



Wyświetlacze w PC/XT/AT
Karta EGA i jej monitory

S. SZCZYPKA (ATARI 1040 ST)

MENU

2 (11)



Popularny Miesięcznik Informatyczny – pismo miłośników i użytkowników mikrokomputerów redagują:

Marek Młynarski (red. nacz.)
Władysław Majewski (z-ca red. nacz.)
Andrzej J. Piotrowski (z-ca red. nacz.)
Grzegorz Eider (sekr. red.)
Elżbieta Bobrowska (z-ca sekr. red.)
Stanisław Królak (z-ca sekr. red.)
Grzegorz Czapkiewicz (programy)
Zenon Rudak (sprzęt)
Tomasz Zieliński (listy)
oraz współpracownicy:

Rafał Brzeski, Marek Car, Mariusz Dec, Andrzej Kadlof, Piotr Kakiet, Jarosław Kania, Zbigniew Kasprzycki, Jacek A. Likowski, Wojciech Olejniczak, Juliusz Rawicz, Leszek Rudak, Jakub Tatarkiewicz, Roland Wacławek (Katowice), Tadeusz Wilczek, Wojciech Wojtanowski (Opole), Andrzej Załuski (Kraków).

Redakcja graficzno-techniczna:
Stefan Szczypka (kier.)
Małgorzata Luzińska
Beata Maruszewska
Magdalena Stachorzyńska (operatorka komputera)

Redakcja programów komputerowych:
Jerzy Pusiak

Korekta: Maria Omiecińska, Romualda Miarecka

Wydawca: Krajowe Wydawnictwo Czasopism RSW „Prasa-Książka-Ruch", ul. Noakowskiego 14, 00-666 Warszawa, tel. centr. 25-72-91 do 93.
Redakcja: ul. Mokotowska 48, 00-543 Warszawa, tel. 21-76-58 telex 815664 cestud pl (gości nas Warszawskie Centrum Studenckiego Ruchu Naukowego ZSP).
Skład i druk: Prasowe Zakłady Graficzne, Łódź, ul. Armii Czerwonej 28.

Cena: 100 zł Zam. 4029/86, K-93.

Prenumerata: kwartalnie – 300 zł, półrocznie – 600 zł, rocznie – 1200 zł. Prenumeratę od instytucji przyjmują oddziały RSW, a od osób prywatnych poczta (na wsi także doręczyciele). Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę (droższą o 50% dla osób prywatnych i o 100% dla instytucji) przyjmuje Centrala Kolportażu RSW, ul. Towarowa 28, 00-958 Warszawa, NBP XV O/M W-wa 1153-201045-139-11. Prenumerata przyjmowana jest na IV kwartał a na rok następny do 10 listopada.

Nakład 150 000 egz.
Nr indeksu 36-345 ISSN 0860-2514

Transmisje

Trzynastego nawet w grudniu jest wiosna – zapewniały nas słowa przeboju śpiewanego ongiś przez dzisiejsze Dinozaury polskiego rocka. Być może pogoda dostosowuje się niekiedy do tych słów, jednak na pewno nie w styczniu w tym roku. Na zewnątrz trzaskający mróz, w pokoiku redakcyjnym 3 stopnie powyżej zera, zaś w wynajętej przez nas sali 5 stopni C na szczęście bezskutecznie usiłowało zamrozić ludzi i komputery.

A okazja była nie byle jaka, nasza redakcja i piękna przedstawicielka drukarni z Łodzi prezentowały system komputerowej obróbki tekstów, współpracy z drukarnią przy komputerowym składzie miesięcznika oraz sposoby innego wykorzystania naszego tytułowego sprzętu do prac redakcyjnych.

Naszymi znakomitymi gośćmi byli: z-ca kierownika Wydziału Propagandy KC PZPR J. Słabicki, prezes RSW-PKR W. Rydygier, wiceprezesi RSW-PKR A. Tepli i B. Stępień, prezes GUKPiW S. Kosicki, I sekretarz ambasady ZSRR M.Trucuk, przedstawiciele Urzędu Postępu Naukowo-Technicznego i Wdrożeń, Zarządu Głównego RSW-PKR Centrum Szkolenia i Doskonalenia Kadr RSW.

Wypożyczone oraz nasze własne redakcyjne komputery nie mogły przecież zawieść w tak dostojnym gronie, podgrzewaliśmy je więc wszelkimi dostępnymi sposobami, aby rozruszać stacje dysków, myszki i w ogóle całą aparaturę. Na 15 minut przed pokazem żałowałem, że sprzęt elektroniczny umieszczany jest w nietrwałych, plastykowych obudowach, wydawało się bowiem, że najlepszym sposobem byłoby podgrzanie płonącą pochodnią, tak jak to robią kierownicy ciężarówek z silnikami. Na szczęście komputery powoli odtajały i mogliśmy zaczynać.

Stare, poczciwe SPECTRUM okazało się sprawnym narzędziem zastępującym dziennikarską maszynę do pisania, bez problemów napisany tekst przetransmitowany został do redakcyjnego IBM – głównej składnicy artykułów do następnego numeru pisma. Podobnie łatwo proces transmisji uzyskaliśmy z Commodore. Jeżeli ktoś ze współpracujących z nami dziennikarzy lub czytelników nie ma jeszcze własnego komputera tekst wpisywany jest bezpośrednio do wnętrzności naszego IBM w redakcji. Ta operacja możliwa jest dzięki "polskim literom" czyli odpowiednio zaprogramowanym układom EPROM zainstalowanym w komputerze i drukarce. Wprowadzone do IBM teksty zostały następnie szybko i bezlitośnie zadiustowane przez sekretariat redakcji, który przeprowadzał kolejne poprawki ze spokojnym sumieniem, bowiem nawet czwarta poprawka do piątej adiustacji nie pociągała za sobą kolejnego przepisywania artykułu przez zrozpaczoną maszynistkę. Wszystko sprawnie i elegancko poprawiane jest bowiem przy użyciu procesora tekstu w komputerze.

Gotowy tekst otrzymał jeszcze namaszczenie ze strony red. technicznego, czyli dograny został umówiony z drukarnią znacznik typu czcionki i rodzaju składu i – dyskietka z całym numerem "Komputera" na wszelki wypadek zostaje nagrana na twardym dysku, jeszcze raz skopiowana i wysłana przez umyślnego do Łodzi. W tym momencie oczywiście dysponowaliśmy też wydrukami tekstów.

Nasi goście zadumali się nieco nad niezupełnie nowocześnie i komputerowo wyglądającą kwestią transportu. Mogliśmy jednak i im, i Wam, Czytelnicy, obiecać wprowadzenie łączności modemowej i z drukarnią w Łodzi, i z naszą redakcją, co jednak wymagać będzie nieco czasu, bowiem po pierwsze nie mamy modemów.

W drukarni nasza dyskietka wprowadzona zostaje do tamtejszego komputera i (nie wdając się w szczegóły) po chwili z kolejnej maszynerii wysuwają się już odpowiednio złożone klisze, stanowiące podstawę do druku leżącego przed Wami pisma. Taki proces pozwala na znaczne oszczędności czasu i pieniędzy, skraca proces druku pisma o około dwa tygodnie. Wprowadzimy także jedną kolumnę szybką, na której przeczytacie wiadomości i ogłoszenia sprzed półtora tygodnia, co jak na miesięcznik jest zawrotną szybkością. Wszystkim zainteresowanym naszym systemem, który zresztą już się upowszechnia, służymy dokładniejszymi informacjami.

Pokaz nasz przewidywał następnie prezentację komputera do prac graficznych i ilustracyjnych. I rzeczywiście, nasi goście głosem starego, znużonego robota, emitowanym przez Commodore, zaproszeni zostali do stolika, na którym rozłożył się Atari 1040ST z kolorowym monitorem i z myszką. W rękach naszego artysty przemienił się w paletę pełną najlepszego gatunku farb. Nie będę się silił na opis tworzonych obrazów, to po prostu trzeba zobaczyć. Dlatego właśnie znaczna część ilustracji w kolejnych numerach "Komputera", a także okładki począwszy od numeru 8/86 tworzone są tą techniką. Wyobraźcie sobie czyste, świetliste kolory, grę odcieni, czystość rysunku. Nie tracę nadziei, że w większym niż do tej pory stopniu będziecie mogli mieć te małe dzieła sztuki u siebie w domu, w każdym nowym i lepszym technicznie numerze "Komputera". To już jednak nie od nas zależy.

Zdjęcia: ANDRZEJ KRAWCZYK

▶ 4





3

Jeszcze trochę muzyki z Atari (pytanie gości: gdzie schowaliście ten magnetofon?) i ostatnia część pokazu, czyli redakcyjne bazy danych.

* * *

Trochę sprawozdań i propozycji dla Czytelników – czuję się do tego zobowiązany, bowiem traktujemy "Komputer" jako wspólne pismo.

1. Zawsze z radością przyjmujemy napisane przez Was artykuły, programy do publikacji i do wydania na kasetach. Wszystkie dobre teksty zostaną opublikowane, zaś ich autorzy otrzymają wynagrodzenie według redakcyjnych, dodam, atrakcyjnych stawek. Najchętniej przyjmujemy materiały do publikacji nagrane na dyskietkach lub kasetach magnetofonowych. Telefonicznie lub listownie można uzyskać informacje, który edytor tekstu powinien być zastosowany.
2. Redakcyjne testy sprzętu otrzymanego przez nas w tym celu mają ustalone niezmienne reguły – między innymi nie zamieszczamy testu sprzętu, który nie był w użytkowaniu redakcji przynajmniej przez miesiąc. (Dlatego właśnie nie możemy ciągle zamieścić testu "Mazovii", wbrew moim zapowiedziom producenci tego komputera nie mogą jeszcze ani jednego egzemplarza przedstawić redakcji, a co za tym idzie i Czytelnikom).

* * *

Kiedy czytam opracowywane przez Leszka Rudaka zadania dla Klubu Mistrzów Komputera, niektóre wydają mi się straszliwie pracochłonne a część wręcz nie do rozwiązania. Z tym większą przyjemnością i całą stosowną powagą powołuję do KMK kolejnych następujących członków:

8. Kazimierz Korfanty
ul. ZMP 15/126, 35-310 Rzeszów.
9. Jerzy Jurkiewicz
ul. M.C.Skłodowskiej 87a/21, 50-369 Wrocław.
10. Krzysztof Bachurski
Os. Bulwary 1/10, 21-300 Radzyń Podlaski, woj. bialskopodlaskie.
11. Dariusz Bogdański
ul. Komandorska 55, 53-342 Wrocław.
12. Robert Jabłoński
ul. Wojska Polskiego 59, 17-100 Bielsk Podlaski.
13. Marek Mitros
ul. Norwida 15 m.8, 16-300 Augustów.

MAREK MŁYNARSKI



KOMPUTER grubszy, ale droższy...

Naszego pisma nie ominęła powszechna podwyżka cen prasy mająca częściowo choć zrównoważyć niezależny od redakcji i wydawnictwa wzrost kosztów wydawania pisma; papieru, transportu, druku - począwszy od następnego numeru cena egzemplarza "Komputera" wzrasta do 120 zł (oczywiście nie dotyczy to już opłaconej prenumeraty). Z żalem stwierdzamy, że honoraria wypłacane naszym autorom nie wzrosną proporcjonalnie do wzrostu ceny pisma. Częściową rekompensatą wyższej ceny powinna być dla czytelników zwiększona objętość sześciu tegorocznych numerów "Komputera" - będą one liczyły po 56 stron oraz ich coraz lepsza zawartość - np. już w najbliższym numerze znajdziecie drugą część kroniki bezsennych nocy naszego nadwornego rozpruwacza programów Grzegorza Czapkiewicza "I Ty możesz zostać włamywaczem!", której pierwszy odcinek z nr. 9/86 spotkał się z bardzo żywym zainteresowaniem.

Na 10 dni przed drukiem

Wystawa Nie brak w świecie mikrokomputerów wydarzeń: warszawską wystawę ***Home-Office-Personal Computer 87*** (PKiN,10-13 luty) od wrocławskich targów ***"Infosystem"*** dzielą zaledwie dwa miesiące.

Tegoroczna wystawa dowiodła, że dla wzbudzenia zainteresowania nie wystarcza już pokazać dowolnego migocącego ekranu lub złożonej z dalekowschodnich części kopii IBM PC. Tłem dla bogatej technicznie i handlowo oferty kilkunastu zagranicznych firm pragnących sprzedawać w Polsce wyroby własne lub współpracujących producentów oraz ciekawych propozycji rzemiosła i działających w Polsce przedsiębiorstw zagranicznych była praktyczna nieobecność gigantów polskiego przemysłu komputerowego, którzy za jedyną godną uwagi imprezę uważają czerwcowe Targi Poznańskie.

Jedyną poważną imprezę towarzyszącą była zorganizowana przez **Koło Użytkowników Mikrokomputerów Profesjonalnych** działające przy Ośrodku Doskonalenia Kadr Technicznych Rady Stołecznej NOT konferencja **"Mikrokomputerowe wspomaganie projektowania"**, której trzy sesje pozwoliły ponad tysiącowi uczestników poznać w spokojnych i uporządkowanych warunkach ofertę wielu z obecnych na Wystawie firm.

Obszerne i bogato ilustrowane sprawozdanie z wystawy zamieścimy w numerze czwartym, na razie zaś po prostu wymienimy alfabetycznie najciekawsze ekponaty i stoiska:

-**"Acorn"**: mapa W.Brytanii na dysku laserowym podłączonym do BBC-Master 512 oraz komputery serii Master (patrz test w w tym i następnym numerze)
-**"Alma"**: system finansowy dla Uniwersytetu Wrocławskiego i sieć typu D-LAN
-**"Ameprod"**: stacje dysków 5,25' i twardych dla Amstrada
-**"Apina"**: komputery Laser-700 za złotówki i PC
-**"CSK"** - po raz pierwszy prezentowany pakiet B-Graf
-**"Dataco"** - kolorowa drukarka termiczna
-**"DSI" i "Softronic"** - rewelacyjny system grafiki komputerowej dla TV.
-**"Electronics Export"** - komputery OpusII PC i Atari 520 ST
-**"ICL"** - OPD (One Per Desk) - komputer z telefonem na biurko dyrektora
-**"InterAms"** - oprogramowanie na Amstrada, w tym Locoscript po polsku
-**"Polanglia"** - Amstrad 1512 i Spectrum Plus 2
-**"Polmarck"** - komputery XT/AT firmy KAM oraz programy firmy **Microsoft**
-**"Prosystem"** - komputer MSX-Spectra-Video z polską klawiaturą
-**"Refleks"** - bogaty wybór rozwiązań sieciowych PC XT/AT
-**"Star"** - drukarki NX-15, NB-15 oraz maszynkę do nasączania taśmy tuszem

Zaprosili nas:

-**Studio Jacke** z Katowic (58-13-54) do sali konferencyjnej hotelu "Forum" w Warszawie na spotkanie z komputerami Amstrad 6128, 8256, 8512 i 1512 (**6-7 marca** w godz. 10-18) połączone z prezentacją programowania i sprzedażą literatury specjalistycznej oraz na podobne spotkanie w tym samym miejscu dla użytkowników komputerów "Atari" (**28 i 29 marca**)

- **Gminny Ośrodek Kultury** w Radłowie (pl. Kościuszki 3, tel.36, 33-150 Radłów) wraz z Wojewódzkim Ośrodkiem Kultury w Tarnowie na ogłoszenie wyników I Ogólnopolskiego Konkursu na program mikrokomputerowy dla klubów działających przy placówkach kultury (**17 marca 1987 r.**). Uwaga! programy na konkurs można nadsyłać do 15 marca 1987 r. Na nagrody organizatorzy przeznaczyli 60 tys. zł.

- **Rada Stołeczna NOT na I Forum Innowacji** (**15-17 kwietnia 1987**, WKT NOT, Warszawa, ul Czackiego 3/5), poświęcone m.in. prezentacji profesjonalnych zastosowań mikrokomputerów.

Ponadto przypominamy, że zbliżają się

Targi "Infosystem"

(**7-11 kwietnia br**) wraz z licznymi imprezami im towarzyszącymi. Szczegółowe informacje dotyczące Targów podamy w następnym numerze.

W rubryce "zaprosili nas" podajemy na odpowiedzialność organizatorów informacje o imprezach związanych z ruchem mikrokomputerowym, na które zostaliśmy pisemnie zaproszeni. W następnym numerze znajdą się informacje o imprezach planowanych w okresie 1 kwietnia - 15 maja, o których zawiadomienia otrzymamy do dnia zamknięcia tej rubryki (ok. 10 marca).

Blok "Na 10 dni przed drukiem" przygotowali 15 lutego 1986 r. S. Królak i W. Majewski

---

Daleko nam jeszcze do Japonii

Z inżynierem Zygmuntem Paskiem, dyrektorem naczelnym Zakładów Mechaniczno-Precyzyjnych "Mera-Błonie", rozmawia Stanisław Marek Królak.

Panie dyrektorze, kieruje Pan przedsiębiorstwem z wielu względów wyjątkowym. W ostatnich edycjach "Listy 500" "Mera-Błonie" zajmuje piąte miejsce pod względem rentowności, jest też w pierwszej piątce firm o najwyższym udziale eksportu w wartości produkcji. Od pewnego czasu znani jesteście z produkcji drukarek. Tyle tylko że drukarkę D-100 można obejrzeć na targach w Poznaniu, ale w sklepach jej nie ma. Nie bardzo nawet wiadomo, gdzie o nią pytać...

Myślimy o uruchomieniu własnego sklepu. Natomiast faktycznie obserwujemy olbrzymią presję rynku. Przy czym największe zapotrzebowanie obserwowaliśmy w 1985 roku, w ubiegłym było trochę lepiej – zwiększyliśmy produkcję. Proszę pamiętać, że jesteśmy jeszcze na etapie rozruchu. W 1982 roku udało się nam pozyskać – poprzez różne kontakty, wyjazdy, spotkania, formalne i nieformalne – wzory drukarek potrzebnych do mikrokomputerów i rozpocząć prace przygotowawcze. W osiemdziesiątym czwartym uruchomiliśmy produkcję i wyprodukowaliśmy 8 tysięcy drukarek D-100. W roku następnym mieliśmy 10 tysięcy, a w ubiegłym prawie 30 tysięcy sztuk.

Nacisk rynku świadczy jednak o tym, że potencjalni nabywcy nie spostrzegli zwiększenia produkcji, drukarek jest ciągle mało.

Tak, ale mimo wszystko mieliśmy mniej zamówień w minionym roku. Nie bez znaczenia jest tu fakt, że w porównaniu z drukarkami wierszowymi eksport drukarek do mikrokomputerów ograniczyliśmy. Kiedy w latach siedemdziesiątych kupiliśmy od ICL licencję na drukarki wierszowe, dziewięćdziesiąt procent produkcji eksportowaliśmy. Głównie do krajów socjalistycznych, bowiem program rozwoju oparty był na kredycie z Międzynarodowego Banku Inwestycyjnego w Moskwie. Drukarkami trzeba było spłacać kredyt dolarowy jak i rublowy. W 1973 roku kupiliśmy licencję na drukarki mozaikowe francuskiej firmy Logabax. Problem polegał na tym, że mieliśmy technologię, ale nie kupiono oprzyrządowania. Na szczęście udało się nam zainteresować parę firm, jeszcze w warunkach systemu nakazowego, które pomogły w przygotowaniu oprzyrządowania specjalnego. W roku 1974 wyprodukowaliśmy pierwsze tysiąc sztuk, a w 1984 osiem tysięcy. Ponieważ jednak zapotrzebowanie w kraju zwiększyło się i nie można było pozwolić sobie na luksus dużego eksportu – 30 procent drukarek pozostawało w kraju. Podobnie jest z drukarkami D-100. W tym roku mamy zamiar wyprodukować 45 tysięcy drukarek do mikrokomputerów i jeśli zostanie utrzymana dotychczasowa proporcja eksport – kraj, to presja rynku krajowego zmniejszy się. Ale z kolei, gdy zostawiliśmy trochę więcej drukarek w kraju, znaleźliśmy się pod olbrzymią presją rynku zagranicznego. Na przykład potrzeby Związku Radzieckiego na rok bieżący są dwa razy wyższe w stosunku do tego, co my proponujemy. A zwiększyć eksport możemy tylko kosztem rynku krajowego.

Tymczasem krajowi odbiorcy stają się coraz bardziej wymagający. Mimo olbrzymich braków na rynku jakość sprzętu zaczyna odgrywać coraz większą rolę. Nie wytrzymujecie konkurencji firm zagranicznych, jeśli chodzi o możliwości zastosowań, ciężar, wymiary zewnętrzne a przede wszystkim niezawodność. Dość powszechne są narzekania na jakość wydruku, a zwłaszcza na brak powtarzalności.

Jeśli chodzi o wymiary – zgoda. Chociaż to też zależy od zastosowania. Na przykład my nadal produkujemy znacznie większe drukarki D-180 (15 tysięcy sztuk rocznie). Natomiast podpisaliśmy zamówienie rządowe na kolejną drukarkę – D-100M, która spełnia wszystkie funkcje drukarki D-100, ale jest znacznie mniejsza, o połowę lżejsza, mniej materiało- i pracochłonna. Jesteśmy zobowiązani wyprodukować 2 tysiące sztuk już w tym roku. Kończymy przygotowywać technologię, robimy specjalistyczne oprzyrządowanie, które ciągle limituje produkcję. Plan zakłada osiągnięcie w roku 1990 poziomu produkcji rzędu 50 tysięcy sztuk rocznie. Równocześnie chcielibyśmy zwiększyć produkcję drukarek D-100 też do 50 tysięcy.

Czyli za cztery lata chcielibyście produkować 100 tysięcy drukarek rocznie. Sądzi Pan, że to dużo czy mało?

To zależy od tego, jak rozumieć program komputeryzacji kraju. Jeżeli produkcja mikrokomputerów rzeczywiście rozwinie się, to, biorąc pod uwagę nie tylko potrzeby krajowe, ale i eksport do krajów socjalistycznych, przypuszczam, że nasza produkcja będzie niewystarczająca. To jedna sprawa. Jest i druga: zderzenie z produkcją światową, gdzie podobne fabryki produkują miliony sztuk.

Jest chyba i sprawa trzecia: konkurencja. Jeśli nie w kraju, to za granicą.

W kraju nie mamy konkurentów. W krajach socjalistycznych niby konkurencja się pojawia. Na przykład NRD jest poważnym konkurentem. Miałem spotkanie z dyrektorem Robotronu i wyraziłem zdziwienie, dlaczego nie współpracujemy ze sobą. Był zaskoczony pytaniem, ale zaprosił mnie i dyrektora technicznego do siebie. Uważam za nonsens, że firmy, które będą wkrótce robić po 100 tysięcy drukarek, nie współpracują ze sobą. Na małą skalę Węgrzy też coś robią. Próbują Bułgarzy, Czesi. Każdy coś robi, ale na własną rękę, zaczynając od podstaw. Szykuje się do produkcji Związek Radziecki.

A oferty firm zachodnich na polskim rynku? Fakt, że zdecydowana większość używanych w Polsce drukarek nie pochodzi z Pańskiego zakładu, nie ma znaczenia?

Problemem jest jedynie ilość wyprodukowanych przez nas drukarek, bo na przykład porównywalna z D-100 Seikosha kosztuje 330 tysięcy złotych, a nasza 240. I gdybym mógł wyprodukować tyle, ile chcę... Mamy zamiar otworzyć sklep firmowy w Warszawie. Dałbym drukarki do sklepu i wyciął tę konkurencję. Za 330 tysięcy opłaca się kupować podzespoły i tu montować. Nawet przywozić gotowe drukarki. Gdyby trzeba było zejść do 200 tysięcy, to przypuszczam, że przestanie się to opłacać.

Pytanie tylko, czy Wasza oferta zadowoli większość potencjalnych nabywców. Chyba zgodzi się Pan, że jakością i możliwościami graficznymi D-100 nie dorównuje sprzętowi oferowanemu przez wiele firm zachodnich.

Ja wcale nie zamierzam ukrywać, że produkcja mogłaby iść lepiej i szybciej, gdyby nie pewne ograniczenia... Prowadzimy prace nad nowymi modelami drukarek. Przygotowujemy kilka wersji drukarek opartych na D-100: drukarkę D-100E w pełni zgodną z Fx 80 japońskiej firmy Epson, D-100E/PC przystosowaną do współpracy z komputerami typu PC, konkretnie chodziło o współpracę z Mazovią. Na razie mamy 50 sztuk wykonanych w naszym zakładzie doświadczalnym, ale wchodzimy już w fazę normalnej produkcji. Pracujemy również nad modelami przystosowanymi do współpracy z mikrokomputerami Atari i Commodore. Wcześniej wspomniałem o drukarce D-100M. Naturalnie nie robimy sami wszystkiego. Tematy podejmujemy u nas, ale współpracujemy z Instytutem Maszyn Matematycznych i Przemysłowym Instytutem Automatyki.

A z ośrodkami zagranicznymi nie utrzymujecie kontaktów?

Tylko współpraca kooperacyjna. Badań podstawowych we współpracy z zagranicą nie prowadzimy. Wyjątkiem jest tu Związek Radziecki. Między innymi wspólnie prowadzimy prace nad drukarką laserową.

Byłaby to konstrukcja własna, bez licencji?

Tak. Przy czym ja nie wiem czy to dobrze, czy też źle, że nie ma licencji. Po prostu taka jest sytuacja i zmusza do takiego właśnie działania.

Panie dyrektorze, wspomniał Pan, że produkować można by lepiej i szybciej, ale istnieją ograniczenia. Jakie? Chciałbym dowiedzieć się czegoś konkretnego.

Zgoda. Ale ponieważ jest ich wiele, wymienię podstawowe: baza materiałowa, wyposażenie zakła-

▶ 11

GDY DO POKOJU WCHODZI SZEF

Jak wykazują ankiety, zdecydowana większość użytkowników komputerów przynajmniej co pewien czas gra w różnego rodzaju gry komputerowe. Miłośnikami gier są nie tylko dzieci, ale także dorośli użytkownicy, w tym profesjonalnie związani z informatyką. Podobno dorośli bardzo chętnie korzystają z programów symulacyjnych, pozwalających przeżywać lot samolotem, jazdę sportowym samochodem czy żeglugę bez potrzeby opuszczania własnego pokoju. Stąd olbrzymi sukces programu Flight Simulator stworzonego dla IBM PC i przeniesionego później na inne komputery osobiste i domowe. Sukces Flight Simulator postanowili wykorzystać inni producenci oprogramowania i obecnie na rynku znajduje się wiele programów symulacyjnych. Jednym z takich programów jest Gato.

Gra pozwala grającemu przeistoczyć się w dowódcę łodzi podwodnej i prowadzić działania bojowe między wyspami Pacyfiku. Nazwa gry pochodzi od typu łodzi podwodnej wykorzystywanej przez Amerykanów podczas II wojny światowej. Obecnie oferowane są wersje Gato przeznaczone dla IBM PC, Apple II i Macintosha. Ciekawostką wersji dla IBM i Apple jest tzw. "Fake screen". Dzięki niemu wszyscy grający w Gato w pracy nie muszą już obawiać się, że wchodzący do pokoju przełożony zauważy, że zamiast pilnie pracować wykorzystują komputer do gry. Zamiast nerwowo wyłączać komputer (co nie tylko podejrzanie wygląda, ale także powoduje bezpowrotne przerwanie prowadzonej właśnie operacji morskiej), wystarczy teraz przycisnąć odpowiedni klawisz. Plansza z grą jest wówczas zastępowana fikcyjną tabelą mającą sugerować wytężoną pracę biurową. Gdy "zagrożenie" minie, można znów powrócić do gry rozpoczynając ją w punkcie, w którym została przerwana. (gs)

ADVAN – NOWY BASIC NA ATARI

Poczciwy stary Basic poddano kolejnej kuracji odmładzającej. Amerykanin William Graziano nazwał swoją wersję Advan Basic. Pismo "Antic" oceniło ją jako wręcz nowy język na 8-bitowe komputery Atari. Advan łączy funkcje interpretera i kompilatora. Gdy po napisaniu programu uruchamia się go instrukcją RUN, ekran gaśnie, a do pracy przystępuje kompilator przekształcający Basic w kod maszynowy.

Obok tradycyjnego zestawu komend wprowadzono nowe, usprawniające m.in. stosowanie wbudowanej grafiki Player/Missiles, tworzenie obrazu i dźwięku. Rozbudowane zostały instrukcje skoków i odgałęzień, włącznie z wprowadzeniem CASE.

Autor recenzji C. Cherry wypróbował swoją wersję sita Eratostenesa (programu wyszukującego liczby pierwsze). Advan Basic wykonał ją w 13,8 sekund, kompilator MMG w 9 sekund, Basic XL w 67 sekund, natomiast wbudowany Basic liczył i liczył...

(J.R.)

BANKRUCTWO

Tworzenie dobrego oprogramowania nie zawsze jest kluczem do sukcesów finansowych – tę smutną prawdę potwierdza bankructwo firmy OXFORD COMPUTER, autora programu ART STUDIO – najlepszego dostępnego programu graficznego na Spectrum (o możliwościach porównywalnych do McPainta dla Macintosha). (ZB)

KOMPUTER DLA NIEWIDOMYCH

Wraz z pojawieniem się na rynku syntetyzerów mowy podjęte zostały pierwsze próby zmodyfikowania istniejącego już sprzętu tak, aby mogły z niego korzystać osoby niewidome. Na bazie mikrokomputera BBC w Wielkiej Brytanii powstał pierwszy taki zestaw obejmujący jednostkę centralną ze stacją dysków i drukarką, kolumnę głośnikową, maszynę do pisania dla niewidomych oraz wspomniany syntetyzer mowy wyprodukowany przez firmę "Vortex".

Niedociągnięcie, jakim jest we wspomnianym sprzęcie brak głosowego odczytu komunikatów mikrokomputera, zostało szybko nadrobione przez amerykańską firmę Meryland Computer Services. Opracowany przez nią komputer Total Talk PC (zmodyfikowana wersja jednej z maszyn liczących Hewlett-Packarda) poprzez wbudowany na stałe syntetyzer mowy odczytuje wszelkie komunikaty i dane wprowadzane i wyświetlane na monitorze. Cenną zaletą stosowanego oprogramowania jest możliwość regulacji prędkości odczytu. Total Talk PC wymawia zdania z prędkością od 45 do 75 słów na minutę.

Pierwszą jaskółką kierunku, w jakim zmierza rozwój techniki mikrokomputerowej, jest OPD (One per Desk) brytyjskiej firmy ICL. Przygotowany co prawda z myślą o wygodzie dyrektorów, dla których standardową jednostkę centralną uzupełniono wbudowanym telefonem i syntetyzerem mowy, mogącym przekazywać przez tenże telefon stosowne informacje, zwiastuje jednak niedaleką chyba już przyszłość, gdy komputery dla niewidomych różnić się będą od jednostek standardowych wyłącznie dodatkową klawiaturą zastępującą specjalną maszynę do pisania.

Odleglejszą perspektywą są ogólnodostępne komputery w ogóle pozbawione klawiatury, z którymi użytkownicy porozumiewać się będą głosem. O intensywnych pracach badawczych, prowadzonych w tym zakresie w Japonii i USA, wiadomo od paru lat. Ostatnio jednak amerykańska firma ATT zapowiedziała rychłe uruchomienie produkcji "aktywnego głosowo" komputera Conversant I. Maszyna ta syntetyzuje i rozpoznaje mowę, a co ważniejsze z punktu widzenia bezpieczeństwa danych – weryfikuje głos swego interlokutora i na podstawie sobie tylko znanych "wokalnych" znaków rozpoznawczych podejmuje konwersację lub... podnosi alarm. (mc)

KWAŚNE MORELE

Na początku kwietnia brytyjski producent komputerów Apricot Computers musiał przyznać, że nie udało mu się wejść na rynek USA, choć zawarł kontrakt z filią koncernu General Electric. Jest to tylko jedna z wielu klęsk walących się na firmę – w ciągu minionych sześciu miesięcy straciła dużą część swego udziału w rynku W.Brytanii, ataki eksportowe na rynki RFN i Francji załamały się. Kwitnie tylko sprzedaż modelu Xen na rynku krajowym, ale to nie wystarcza.

Powstaje w związku z tym pytanie, czy ta niegdyś znakomita firma ma jeszcze szanse przetrwania, skoro rynek brytyjski jest niezwykle trudny wskutek ostrej konkurencji cenowej, a na domiar złego większość konkurentów działa na skalę światową? Według finansistów obserwujących branżę komputerową, Apricot musi wreszcie przyznać, że nie ma czego szukać na tym świecie z ofertą mikrokomputerów niezgodnych z IBM. Firma nie tylko nazwę (apricot – to morela) ale i strategię próbowała wzorować na koncepcjach Apple za czasów Jobsa. Znawcy rynku twierdzą, że gdyby Xen był zgodny z IBM, to można by mówić nie tylko o wielkim sukcesie, ale o absolutnym zwycięstwie.

Apricot od pewnego czasu zmierza już zresztą w stronę "pogodzenia się" z IBM, czemu pomogło wprowadzenie przez giganta dyskietek 3,5 cala, czyli takich samych, jak w mikrokomputerach Apricot. Ambitna firma zapowiedziała, że w 1987 r. już 80-85 proc. mikrokomputerów będzie kompatybilnych z IBM. Z pewnością wtedy próba wejścia na rynek amerykański powiedzie się – jeśli Apricot będzie jeszcze miała na to pieniądze... Sytuacja finansowa firmy nie jest bowiem zbyt dobra, a niepowodzenie w USA zwiększyło ostrożność bankierów.

Około 80 proc. wartości sprzedaży Apricot Computers uzyskuje w W.Brytanii, kolejnym największym rynkiem jest Australia. Jednakże nawet zapowiedziany przez dyrekcję wzrost eksportu o 35-40 proc. może nie zrównoważyć zmniejszenia się udziału w rynku brytyjskim, który obecnie szacuje się na 10 do 18,5 proc. (poszczególne oceny nieco się różnią).

Apricot specjalizuje się w dostawach mikrokomputerów dla małych firm oraz w tzw. pionowych rynkach; są to zarówno urządzenia jak i oprogramowanie np. dla rolników, pośredników w handlu nieruchomościami, agentów ubezpieczeniowych, prawników itp. Dlatego firma twierdzi, że techniczna obsługa posprzedażna (krótko zwana serwisem) jest szczególnie ważna w tym segmencie rynku, bowiem sklepy nie są zazwyczaj zainteresowane sprzedażą tanich mikrokomputerów ze względu na małą masę zysku. (JAL)

IBM WYCOFUJE SIĘ Z RPA

W końcu października 1986 r. koncern IBM po 34 latach działalności w Republice Południowej Afryki, gdzie zatrudnia około 1500 osób, podjął decyzję o wycofaniu się z państwa apartheidu. Firma jest sześćdziesiątą trzecią spośród firm, które od początku 1985 r. zlikwidowały swój oddział w RPA.

Do niedawna IBM był — obok General Motors, który też się wycofuje — głównym obrońcą polityki "zaangażowania" twierdząc, że póki działa w państwie apartheidu, póty może wpływać na jego modyfikację.

IBM likwiduje działalność w RPA nie ze względów moralnych, lecz jak wskazał prezes John F. Akers, ma kłopoty z prowadzeniem interesów w kraju, gdzie nie ma tygodnia bez strzelania do Murzynów walczących o swoje prawa. Z podobnych powodów wycofuje się z RPA firma Honeywell. Tymczasem rzecznik Hewlett—Packard publicznie oświadczył, że "będzie im brakować IBM", bowiem H—P zostaje.

Niektórzy znawcy przedmiotu oceniają, że do końca 1987 r. na 250 firm mających jeszcze oddziały w RPA zlikwiduje je nie mniej niż 150.

(JAL)



SŁONECZNA TRÓJKA

Oto szefowie i założyciele Sun Microsystems Inc., firmy najszybciej rozwijającej się na wyspecjalizowanym rynku terminali roboczych do prac technicznych i naukowych (skomplikowane obliczenia, prace projektowe i konstruktorskie itp.).

Z lewej — Andreas Bechtolsheim: pierwszą stację zaprojektował z typowych podzespołów na studiach doktoranckich jako pracę seminaryjną — był to pierwszy produkt firmy. W środku — Scott McNeal, prezes firmy. Jest absolwentem uniwersytetów Harvardą i Stanforda; odpowiada za marketing. Wreszcie — William N. Joy, autor m.in. jednej z wersji systemu operacyjnego Unix.

Był jeszcze czwarty, Hindus Vinod Khosla, kolega Andreasa ze studiów. Zebrał kolegów w jednej firmie, ale już spełnił swoje marzenie — przeszedł na emeryturę w wieku trzydziestu lat.

Pierwsze modele mikrokomputerów Sun były raczej wytworem błyskotliwości technicznej niż koniecznej dyscypliny projektowania, stąd kłopoty z jakością produkcji i wysoka awaryjność. Pewnie dlatego główny konkurent, Apollo Computer Inc., zainstalował dotąd 15 tysięcy urządzeń a Sun tylko tysiąc. Ale stacje Sun są mimo wszystko tak świetne, że firmę uważa się za mającą największy potencjał rozwojowy. Dochody firmy w trzecim roku jej istnienia zwiększyły się o ponad sto procent — do 147 mln dolarów, a na 1986 r. McNeal przewidywał nie mniej niż 200 mln dolarów. Na początku ubiegłego roku firma wprowadziła na rynek modele stacji, które przy cenie o połowę niższej niż wyroby Apollo oferowały moc obliczeniową mniejszą zaledwie o 20—33%.

Najdroższy mikrokomputer Sun kosztuje 50 tys. dolarów. Jednakże przy dopuszczalnej amortyzacji w ciągu 18 miesięcy i cenie wynoszącej około jednej dziesiątej ceny minikomputera, który wolno zamortyzować w 60 miesięcy, otrzymuje się urządzenie mające bardzo zbliżoną możliwość przy większości prac technicznych. Przy bardzo szybkim postępie technicznym w dziedzinie CAD i CAE staje się to opłacalne.

Wschodzące słońce, które ma 20-procentowy udział w sprzedaży stacji roboczych, może przesłonić modele RT i IBM i wielu innych konkurentów.

Miarą jasnych perspektyw firmy Sun Microsystems Inc. niech będzie fakt, że zdołała ona przyciągnąć tak znakomitą kadrę kierowniczą, jak Wyane'a Rosinga, dawniej szefa pionu Apple II w Apple Computers Inc.; Roberta Garrowa, współzałożyciela Convergent Technologies, a nawet Roberta R. Luxa, szefa pionu obsługi klientów największego konkurenta, firmy Apollo. (JAL)

Komputeryzujemy się

"Trybuna Ludu" pisze o pewexowskim handlu komputerami: "...pewexowska troska o zysk także budzić może uzasadnione wątpliwości. W handlu od wieków znana jest prawda, iż optymalny efekt – a więc zysk możliwie największy, uzyskać można dwiema metodami, np. zarabiając na 1 komputerze 100 dolarów lub sprzedając 100 komputerów z marżą 1-dolarową (...) W imię nowoczesności zależeć powinno "Pewexowi" na największym kręgu nabywców, na sprzedawaniu jak największej liczby komputerów (...) Nic z tych rzeczy, komputery w sklepach "Pewexu" są rarytasem rzadszym niż papier toaletowy na naszym rynku, a gdy są – ich ceny (...) nie mają odpowiednika w cenach na rynkach zachodnich. Sprzedawany ostatnio (kolejka przy stoisku) komputer "Atari 130 XL" w Europie Zachodniej kosztuje w detalu (bez zniżek!) o 50 dolarów mniej...

"Bałtona", również handlująca komputerami, nie konkuruje z "Pewexem", ale idzie z nim ręka w rękę. Ceny sprzętu komputerowego są w "Bałtonie" podobnie ustawione na pułapie... naiwności klienta, który gdy ruszy głową, przekaże gotówkę przez Bank Handlowy zachodniemu "dealerowi" i towar dostanie taniej.

Pytanie retoryczne: czy państwo nie traci na tym?"

* * *

"Z komputerem jest podobnie jak z naukowcem: najlepsze wyniki osiąga, gdy ma możliwość wymiany informacji z innymi jemu podobnymi – twierdzi Adam Jamiołkowski w "Przeglądzie Tygodniowym". – Tworzenie stałych sieci to jeszcze dość odległa przyszłość. Tym bardziej trzeba poważnie pomyśleć o polskim modemie – urządzeniu umożliwiającym "porozumiewanie się" komputerów za pomocą zwykłej sieci telefonicznej (...) Weźmy na przykład kilka fabryk obrabiarek. Stać je na pewno na zastosowanie komputera do ewidencji i kontroli zapasów materiałowych (w większości już tak się stało). Łączenie tych maszyn w stałą sieć to kosztowna przesada. Wystarczy natomiast raz, dwa razy dziennie skomunikować je za pomocą telefonu (zajęcie linii przez kilkadziesiąt sekund), aby niepotrzebne stały się programy telewizyjne, w których telewidz, za własne pieniądze, dowiaduje się, że fabryka w N. ma do sprzedania 300 metrów kabla miedzianego opancerzonego..."

* * *

"Studio Filmów Rysunkowych w Bielsku podpisało z amerykańską wytwórnią umowę o wspólnej produkcji 13 odcinków "Dzieci Jaskiniowców", kontynuacji rysunkowego serialu telewizyjnego "Jaskiniowcy", cieszącego się także i u nas dużym powodzeniem. Wraz z przedstawicielami amerykańskiej wytwórni przywędrowała do Bielska także najnowocześniejsza technika – pisze "Dziennik Ludowy". – Poczynając od oryginalnych i bardzo wygodnych w pracy stolików-pulpitów podświetlanych do rysowania, aż do zestawu aparatury komputerowej, która znacznie przyspiesza realizację filmów.

Komputer pomaga przede wszystkim przy żmudnej animacji, a jak ogromna jest to pomoc, można przekonać się porównując możliwości realizacji, przez jednego reżysera, filmu w ciągu roku. Bez komputera może on robić najwyżej dwa odcinki serialu, a przy wykorzystaniu tego nowoczesnego urządzenia aż 13 odcinków! Liczy się także nie tylko czas, ale i precyzja wykonania rysunków."

* * *

"Komputer z tartaku. Rozeźleni naukowcy rozpoczęli produkcję" – donosi "Kurier Polski" z Wrocławia. Politechnika Wrocławska nie miała pieniędzy na zakupy w Bomisie. Żeby mieć komputery, postanowiła wyrabiać je sama i założyła w tym celu przedsiębiorstwo "Kowary". Żeby "Kowary" mogły uruchomić produkcję, musiały sprowadzić zagraniczne podzespoły, musiały mieć dewizy. Żeby mieć dewizy, uczelnia wydzierżawiła tartak, wytwarza z drewna odpadowego palety i sprzedaje je za granicą.

Komputer tą drogą uzyskany kosztuje podobno uczelnię o połowę taniej.

* * *

Informację, iż renta, którą emeryci otrzymali z nadrukiem "za wrzesień", była w rzeczywistości należnością za październik, "Życie Warszawy" zatytułowało następująco: "II Oddział ZUS wyjaśnia pomyłkę komputera".

Oto jeszcze jeden pożytek z komputeryzacji: jest na kogo zwalić! W czasach przedkomputerowych zasłanianie się roztargnieniem maszyny do pisania nie brzmiałoby AŻ TAK przekonywająco...

(JR)

test komputera

ACORN MASTER 512





Sprzęt mikrokomputerowy trafia do naszego kraju głównie z tak zwanego importu prywatnego. Od niedawna można kupować komputery w Pewexie (Atari) i Baltonie (Timex i kompatybilne z IBM PC/XT). Ostatnio Centralna Składnica Harcerska otworzyła swoje sklepy, gdzie oferowane są komputery Timex i Spectravideo-MSX. Następnym krokiem ma być (takie informacje dotarły do naszej redakcji) sprzedaż komputerów Acorn Electron z najnowszej serii Master. Komputery te będą rozprowadzane w sieci sklepów zaopatrzenia górniczego.

Dzięki pomocy spółki Anglo-Dal mieliśmy możliwość zapoznać się z komputerem Acorn Master 512, który prawdopodobnie będzie dostępny w Polsce za złotówki.

Firma Acorn Electron znana jest na rynku brytyjskim z produkcji komputerów BBC Micro. Komputery te używane są powszechnie w dydaktyce szkolnej w Wielkiej Brytanii. Od roku firma Acorn produkuje zmodernizowane wersje komputerów BBC – serię Master. Najciekawszym przedstawicielem tej serii jest komputer Acorn Master 512.

Dostarczony do redakcji Master 512 składał się z komputera (w jednej obudowie zasilacz, klawiatura, cała elektronika, gniazda interfejsów), stacji dysków elastycznych zawierającej dwa dwugłowicowe napędy dyskietek 5,25 cala oraz monitora kolorowego Microvitec CUB o przekątnej ekranu 14 cali.

Komputer Master 512 to właściwie dwa różne komputery w jednej obudowie. Pierwszy z nich jest komputerem zgodnym z wcześniej produkowanym i dobrze znanym komputerem BBC Model B wyposażonym w procesor 8-bitowy 65C12. Drugi to komputer 16-bitowy wykorzystujący szybki i wydajny procesor Intel 80186.

CHARAKTERYSTYKA KOMPUTERA MASTER 512 W WERSJI 8-BITOWEJ

Procesor

Procesor wykonany w technologii CMOS 65C12 pracujący z zegarem 2 MHz.

Pamięć RAM

Pamięć RAM składa się z dwóch części po 64 KB. Pierwsza dostępna jest dla procesora bezpośrednio. Drugie 64 KB podzielone są na cztery części po 16 KB i dostępne dla programów i danych przy wykorzystaniu specjalnych metod adresowania i dołączania pamięci do procesora.

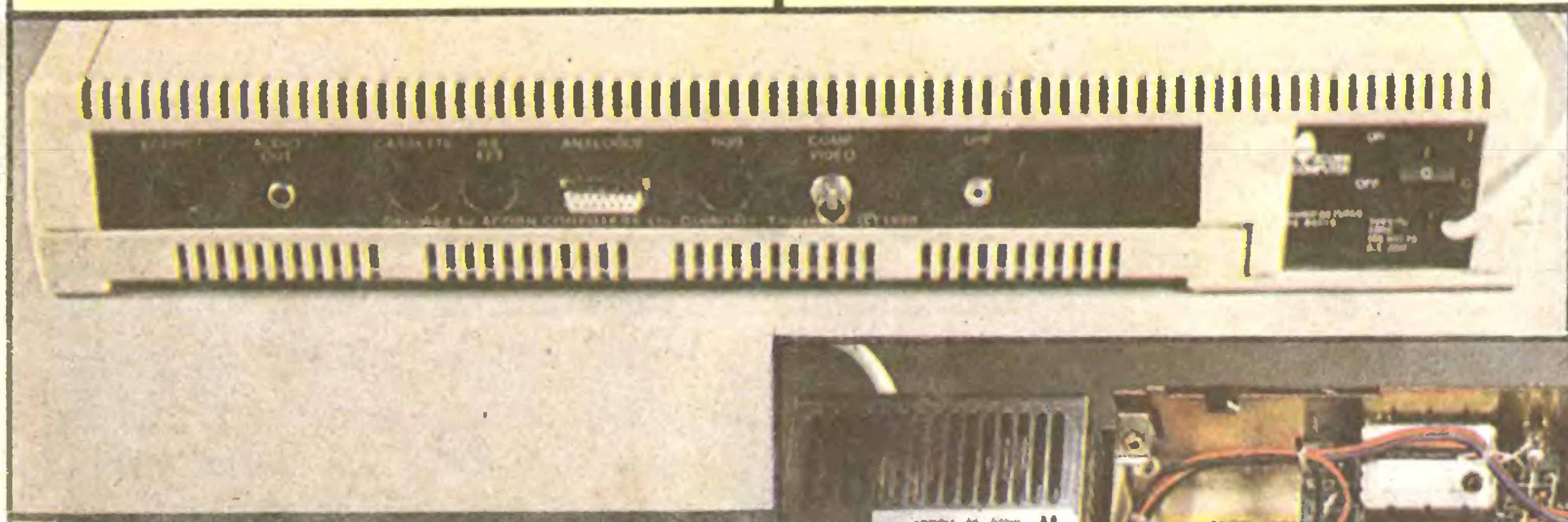
Pamięć ROM

Pamięć ROM może mieć pojemność do 128 KB (wymienne kostki EPROM o pojemności 32 KB każda). Fabrycznie komputer wyposażony jest w pamięć ROM zawierającą system operacyjny (DFS, ADFS), interpreter języka BBC Basic v 4.0, program EDIT do tworzenia tekstów źródłowych programów w różnych językach, edytor tekstu VIEW v 3.0, elektroniczny arkusz obliczeniowy VIEWSHEET (program wspomagający księgowość) oraz programy systemowe sterujące i zarządzające stacją dysków elastycznych. W czasie pracy z komputerem użytkownik ma możliwość wykorzystania dwóch gniazd do podłączenia zewnętrznej pamięci ROM (cartridge). W wypadku użycia zewnętrznych modułów ROM blokowany jest dostęp do programów użytkowych w wewnętrznej pamięci ROM.

Pamięć zewnętrzna

Komputer może współpracować z magnetofonem kasetowym lub stacją dyskietek elastycznych. Transmisja danych przy współpracy z taśmą odbywa się z prędkością 300 – 1200 bodów. Prędkość transmisji przełączana jest programowo.

Komputer może współpracować z dwoma napędami dyskietek 5,25 cala. Stacja pracuje w systemie zapisu na 40 lub 80 ścieżkach, przełączanie typu zapisu odbywa się przełącznikiem na ściance czołowej



stacji. Przy pracy z zapisem na 40 ścieżkach na dyskietce mieści się 320 KB informacji, a przy zapisie na 80 ścieżkach pojemność dyskietki wzrasta do 624 KB. Stacja dyskietek zasilana jest z zasilacza komputera. Sygnały sterujące i dane przenoszone są według standardu Shugart. Kontrolerem stacji dyskietek jest układ WD 1772.

Klawiatura

Komputer posiada klawiaturę typ Qwerty o 63 klawiszach. Wyodrębniono dodatkową klawiaturę numeryczną (20 klawiszy) oraz 10 klawiszy funkcyjnych. Klawisze funkcyjne mają kolor czerwony i oznaczone są F0 – F9. Klawiatura pracuje ze stykami kontaktronowymi.

Grafika

Kontrolerem obrazu jest układ VD 2069. Zapewnia on uzyskanie 8 trybów graficznych:

tryb 0 2 kolory, 80 znaków, 32 wiersze, 640 na 256 punktów;

tryb 1 4 kolory, 40 znaków, 32 wiersze, 320 na 256 punktów;

tryb 2 8 kolorów, 20 znaków, 32 wiersze, 160 na 256 punktów;

tryb 3 (tylko tekst) 2 kolory, 80 znaków, 25 wierszy;

tryb 4 2 kolory, 40 znaków, 32 wiersze, 320 na 256 punktów;

tryb 5 4 kolory, 20 znaków, 32 wiersze, 160 na 256 punktów;

tryb 6 (tylko tekst) 2 kolory, 40 znaków, 32 wiersze;

tryb 7 tryb "teletext" 8 kolorów, 40 znaków, 24 wiersze.

Wybór trybu graficznego odbywa się programowo.

Generator dźwięku

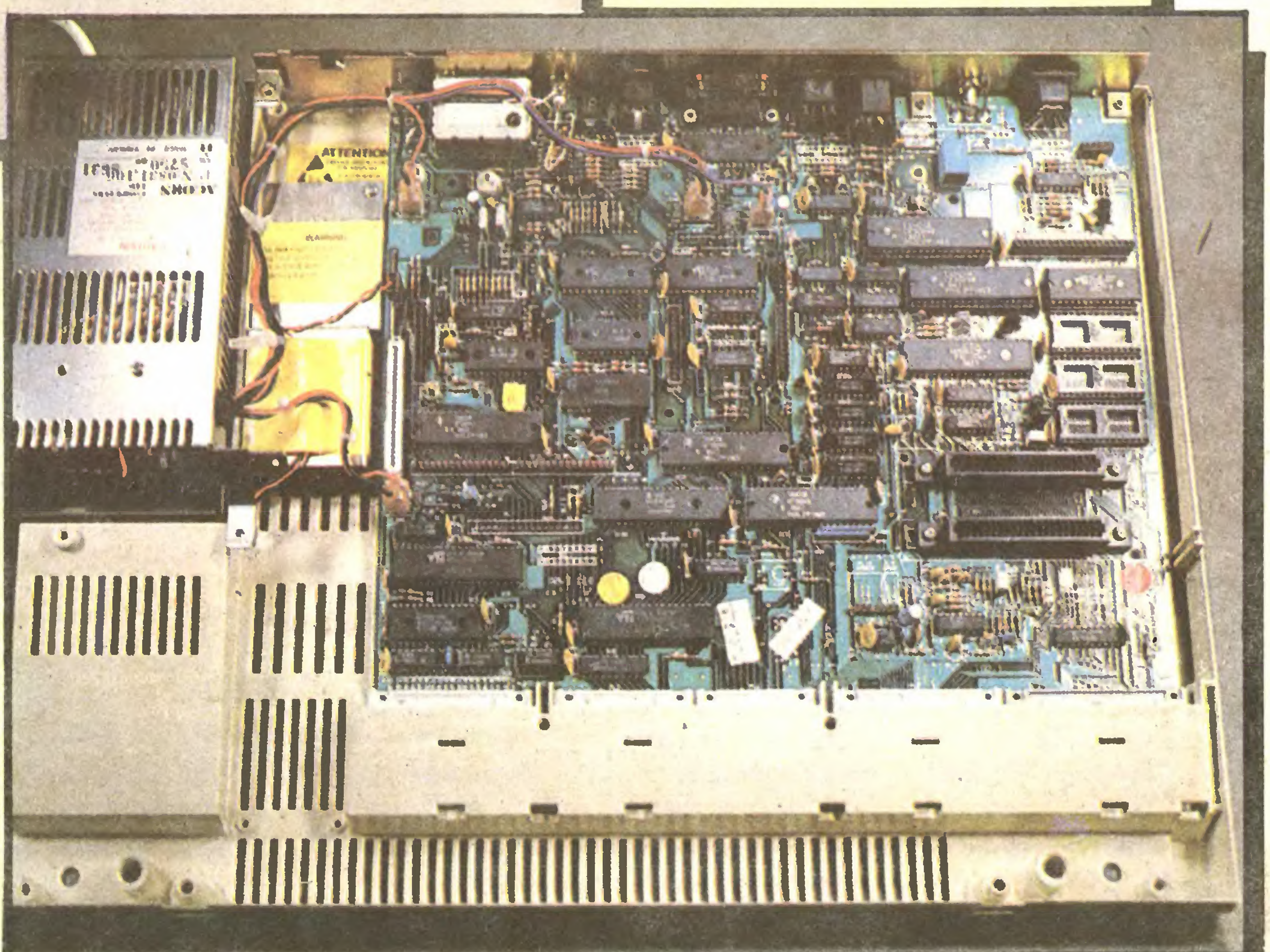
Generator posiada cztery niezależne kanały o zakresie 8 oktaw każdy. W komputerze zamontowano mały głośnik.

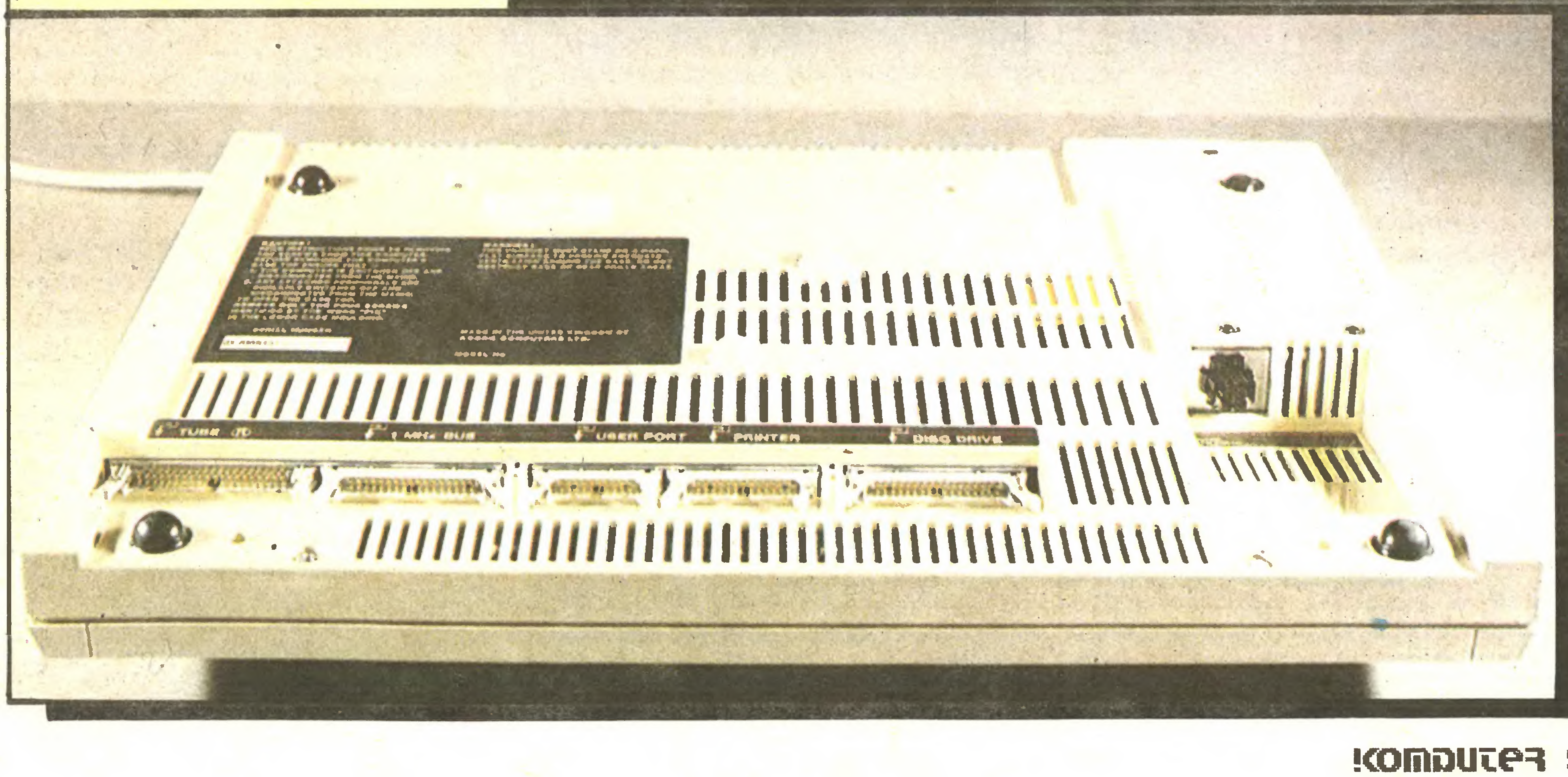
Interfejsy

Komputer wyposażony jest w następujące interfejsy:

- standardu Centronics dla drukarki lub plotera,
- typu RS 423 dla modemu telefonicznego,
- wyjście telewizyjne: 36 kanał, obraz kolorowy w standardzie PAL,
- wyjście RGB typu TTL dla monitora,
- wyjście video do monitora monochromatycznego lub rejestratora magnetowidowego,

▶ 10





9 ◄

- wyjście generatora dźwięku,
- szyna sygnałów systemu,
- port użytkownika (joystick, myszka),
- wyjście/wejście typu ECONET dla lokalnej sieci komputerowej (sieć tego typu wykorzystywana jest w szkołach angielskich),
- port do podłączenia drugiego procesora, dysku twardego lub analogowych urządzeń pomiarowych.

CHARAKTERYSTYKA KOMPUTERA MASTER 512 W WERSJI 16-BITOWEJ

Procesor

Master 512 wyposażony jest w procesor 16-bitowy Intel 80186 pracujący z zegarem 8 MHz.

Pamięć RAM

Procesor współpracuje z pamięcią RAM o pojemności 512 KB.

Pamięć ROM

Pamięć ROM może mieć pojemność do 128 KB. Wykorzystywane są w tym celu podstawki przeznaczone dla EPROM komputera 8-bitowego.

Grafika

Kontrolerem obrazu jest układ 6845. Obraz jest monochromatyczny o rozdzielczości 600 na 200 punktów.

Proces 80186 wraz z pamięcią RAM i kontrolerem obrazu umieszczony jest na dodatkowej płytce drukowanej. Płytka zaopatrzona jest w dwa wielostykowe złącza igłowe, za pomocą których łączy się z płytą komputera 8-bitowego. Przełączanie pracy w tryb 16-bitowy odbywa się odpowiednią kombinacją jednocześnie naciśniętych klawiszy. Przejście w tryb 8-bitowy wykonuje komenda NOTUBE systemu DOS+. System 16-bitowy wykorzystuje wszystkie interfejsy i wyjścia systemu 8-bitowego. Standardowo wersja z procesorem 80186 wyposażona jest w dyskietki z systemem DOS+ oraz z graficznym systemem komunikacji z użytkownikiem GEM firmy Digital Research. System DOS+ łączy w sobie możliwości i funkcje systemu CP/M 86 oraz MS-DOS 2.1. System GEM wykorzystuje manipulator typu mysz. Myszka stanowi wyposażenie standardowe komputera.

TEST

Pierwszy kontakt z komputerem to połączenie jego wszystkich elementów w działającą całość. Wszystkie złącza interfejsów znajdują się na spodniej stronie obudowy urządzenia w specjalnie ukształtowanym wgłębieniu. Dołączanie przewodów wymaga unoszenia komputera, ale takie położenie wtyków zapobiega przed ich przypadkowem poruszeniu. Wyjście monitora i włącznik sieciowy znajdują się na tylnej ściance komputera. Podłączenie stacji dysków wymaga włączenia dwóch wtyków. Przewody stacji sklejone są ze sobą w dwie taśmy, które są krótkie i niewygodne w użyciu. Monitor jest ciężki i duży, a komputer zajmuje dużo miejsca na stole. Podczas uruchamiania systemu lub przechodzenia w inny tryb pracy zdarza się często, że wykonanie tych samych czynności nie powoduje uzyskania tych samych skutków. Należy zawsze pamiętać o ustalonej konfiguracji systemu, a w przypadku trudności należy sprawdzić zbiór STATUS, gdzie zapamiętywana jest ustalona przez użytkownika wymagana konfiguracja maszyny. Do ustalania potrzebnej konfiguracji komputera służy program CONFIG, który tworzy zbiór STATUS. Zbiór ten zajmuje 50 bitów pamięci RAM zasilanej z akumulatorów. Akumulatory ładowane są automatycznie po włączeniu zasilania sieciowego. Program CONFIG ustala sposób inicjacji maszyny po włączeniu zasilania, typ graficzny ekranu, znaczenie klawiszy funkcyjnych, działanie zegara czasu rzeczywistego, sposób współpracy ze stacją dysków. Przechowywane dane zwalniają użytkownika od każdorazowego ustawiania systemu po włączeniu zasilania sieciowego.

Czas w sekundach potrzebny na wykonanie programów testujących – Benchmark.

Benchmark nr:	Czas
1	0,5
2	2,3
3	5,7
4	5,8
5	6,4
6	10,3
7	16,2
8	28,2

Komputer wyposażony jest w zegar czasu rzeczywistego, który również zasilany jest z akumulatorów. Odczyt czasu powoduje komenda TIME z poziomu dowolnego systemu operacyjnego.

Interpreter języka BBC Basic jest jednym z wzorcowych dialektów tego języka. Jest on bogaty w instrukcje warunkowe, instrukcje graficzne i muzyczne. Edytor jest prosty, zapewnia dowolną modyfikację napisanego wcześniej programu. Tabela przedstawia czasy, jakie potrzebuje Acorn Master w wersji 8-bitowej na wykonanie programów testujących, zwanych Benchmark (listingi tych programów zamieściliśmy w nr 1/87 naszego pisma).

Działanie klawiatury jest pewne. Szybkie pisanie tekstów nie wymaga specjalnych treningów, nie męczy rąk. Możliwość programowania klawiszy funkcyjnych ułatwia obsługę komputera.

Umieszczone w pamięci ROM programy (edytor tekstu, arkusz elektroniczny) oferują wszystkie standardowe możliwości dla tego typu programów. Wbudowanie ich do pamięci ROM ułatwia wykorzystanie komputera w codziennej pracy. Programy dostępne dla wersji 8-bitowej swą jakością i zakresem nie odbiegają od oprogramowania innych znanych na naszym rynku komputerów. Dla wersji 8-bitowej Mastera 512 istnieje dużo ciekawych programów edukacyjnych. Oprogramowanie edukacyjne jest atutem komputerów Acorn.

Atrakcyjność komputera Acorn Master 512 polega na możliwości korzystania z procesora 16-bitowego i systemu operacyjnego DOS+. System ten jest programowo zgodny z systemem CP/M 86 oraz MS-DOS 2.1 stosowanych w komputerach kompatybilnych z IBM PC/XT. Oprogramowanie pracujące pod kontrolą MS-DOS 2.1 będzie pracowało w komputerze Master. Próby, jakie przeprowadziłem testując (niestety dość krótko) komputer, potwierdziły tę tezę. Zgodność programowa Mastera 512 z IBM PC/XT dotyczy płaszczyzny systemu operacyjnego. Programy sięgające dalej (adresowanie ekranu, procedury BIOS lub procedury podprogramów DOS) nie pracują. Master 512 pracuje z DOS+ tak jak komputer IBM PC/XT wyposażony w kolorową kartę graficzną. Należy pamiętać o tym przy uruchamianiu programów z IBM PC. Odczyt i zapis dyskietek z IBM PC nie stwarza żadnych kłopotów.

Współpraca komputera z drukarką wymaga utworzenia modułów programowych zależnych od typu drukarki. Utrudnieniem pracy komputera z urządzeniami zewnętrznymi są niestandardowe złącza interfejsów komputera. Złącza (kontroler dysków, Centronics, szyna systemu, port użytkownika) są typu igłowego (standard IDC). Zaletą ich jest pewność połączeń, wadą natomiast konieczność modyfikacji istniejących (standard IBM) kabli połączeniowych.

Zalety komputera Acorn Master 512:

- praca w trybie 8-bitowym i 16-bitowym,
- praca pod kontrolą systemu DOS+,
- edytor tekstu i arkusz elektroniczny w pamięci ROM,
- dwa napędy dyskietek 5,25 cala,
- dobra klawiatura,
- dobry interpreter języka Basic,
- bogaty zestaw wbudowanych interfejsów.

Wady komputera Acorn Master 512:

- trudne uruchamianie systemu,
- kłopotliwe przyłączanie urządzeń zewnętrznych,
- częściowa zgodność programowa z IBM PC.

Na koniec informacje uzyskane od przedstawiciela spółki Anglo-Dal, mgr. inż. Leszka Madeji.

Do Polski będą sprowadzane komputery Acorn Master 512 z pełnym wyposażeniem. Stosowany będzie monitor kolorowy firmy Philips – znacznie lżejszy i wygodniejszy w użyciu niż ten, który otrzymaliśmy do testowania komputera. Wraz z komputerem oferta obejmie bogate oprogramowanie edukacyjne, rozrywkowe i użytkowe. Lista obejmuje ok. 150 tytułów.

ZENON RUDAK

5

DALEKO NAM JESZCZE DO JAPONII

du w środki produkcji, krępujące inicjatywę przepisy finansowe i związane z tym kłopoty z zatrudnieniem.

Na "Liście 500" pod względem przeciętnych płac zajęliście w 1985 roku 261 miejsce z kwotą 19 766 złotych. Co więcej, firma obsunęła się prawie o 20 miejsc w dół. Piąta co do rentowności fabryka w kraju nie rozpieszcza swoich pracowników.

Na wyższy przyrost płac nie było nas stać. Nic więc dziwnego, że załoga stopniała prawie o 100 osób. Nie jest to mało, zważywszy, że pod względem liczby zatrudnionych należymy do średnich zakładów. Ale gorsze było to, że przy tych płacach nie mogliśmy znaleźć nowych ludzi. Muszę jednak powiedzieć, że na skutek prowadzonych od trzech lat systematycznych działań, w podstawowych grupach zawodowych nie odczuwamy już deficytu zatrudnienia. Stało się tak z dwóch powodów. Po pierwsze od 1 lipca 1985 wprowadziliśmy nowy system płac. Był on wprawdzie długo przygotowywany, ale efekty jego wprowadzenia są znakomite. Obecne rozwiązanie nie jest pozbawione wad, ale na razie ciągle muszę wybierać między możliwościami i potrzebami. W każdym razie warunki, jakie są w zakładzie – proszę pamiętać, że my z niewielkiej produkcji, jaką robiliśmy przez wiele lat, przechodzimy na produkcję wielkoseryjną – spowodowały, że nie zrezygnowaliśmy z akordu. Skumulowanie wszystkich dodatków w część podstawową wynagrodzenia spowodowało chęć do pracy. W robotach bezpośrednio związanych z produkcją 96% prac wykonywanych jest w akordzie. W efekcie wydajność pracy w ciągu roku wzrosła prawie o 40%. Po drugie, wykorzystaliśmy możliwości, jakie daje kooprodukcja. Znaleźliśmy wiele firm, które wbrew pozorom nie są przeciążone, mają rezerwy w zatrudnieniu, technologii, powierzchni produkcyjnej itp. Skrajnym przykładem jest tu ustawiacz, który pracował przy produkcji drobnych detali. Zwolnił się, za mało zarabiał. Zaproponowałem mu interes: "dałem" cztery automaty i w Sochaczewie, w garażu robi wkręty, podkładki itd. Robi trzy razy więcej, niż robił w zakładzie. Mało tego, postawiliśmy warunek, że może nam sprzedawać nie drożej, niż wynosił koszt własny u nas. On się zgodził, a mnie nie obciążają najróżniejsze narzuty doliczane do byle śrubki.

Innym przykładem może być firma pana Kota w Jaktorowie specjalizująca się – przy naszej pomocy technicznej – w produkcji złącz, które do niedawna sprowadzaliśmy z RFN, Japonii, USA. Mieliśmy problem z wiązkami do głowic, jest to taki płaski kabel w folii z reguły dziewięciożyłowy. Za jedno złącze płaciliśmy 70-80 DM. W końcu przy pomocy Stomilu opanowaliśmy tę produkcję, ale raz, że nie mieliśmy jej gdzie pomieścić, dwa – był to dla nas duży kłopot, bo np. kleje mają ważność tylko dwa tygodnie, trzeba tego pilnować itd. Znaleźliśmy więc spółdzielnię w Piastowie, która będzie to dla nas robiła.

Spółdzielnia Kółek Rolniczych w Łazach robi z blachy obudowy do drukarek. Transport materiałów i gotowych wyrobów też do nich należy. Przy czym charakterystyczne dla tej firmy jest to, że w ciągu dnia – byłem tam kiedyś – nic się nie dzieje. Są to bowiem okoliczni chłopi, którzy uprawiają pola. Obudowy robią wieczorami. Półtora tysiąca miesięcznie. Taka jest umowa. Jeżeli dostanę 1500 sztuk, to oni dostaną zapłatę. Z tym że 10% zostawiamy jako wadium. Jeśli w ciągu miesiąca nie ma kłopotów jakościowych, zwalniamy wadium.

Kooperantem są również Zakłady Metalowe w Skarżysku zatrudniające 12 tysięcy ludzi. W ciągu roku zrobiły własną technologię i oprzyrządowanie do produkcji mechanizmu drukarki. My, przy naszych możliwościach technicznych, musielibyśmy to robić trzy, może cztery lata.

Szeroka kooperacja i wzrost wydajności pracy dały prawie 30-procentowy wzrost produkcji.

Panie dyrektorze, rozmawiałem przed chwilą z robotnikami, którzy powiadają, że nie zawsze można dużo zrobić (i zarobić), bo czasem nie ma z czego robić.

Niestety, to prawda. Baza materiałowa to nasz główny problem. Wraz ze wzrostem produkcji zwielokrotnia się zapotrzebowanie materiałowe. Na przykład czterokrotny wzrost produkcji drukarek to dziesięciokrotny wzrost produkcji silników elektrycznych. My nie jesteśmy w stanie aż tak zwiększyć produkcji. Musimy więc z własnych środków finansować rozwój Mikromy, aby dostać silniki.

Szalonym problemem są obwody drukowane. Jest to irytujące. Został przecież wybudowany gigant – Toral i miał zaspokoić potrzeby wszystkich. A w tej chwili mamy totalną klęskę z laminatem. Niegdyś obwody drukowane robił nam Toral, potem Era, ostatnio wrocławskie Elwro i Zakłady Techniki Górniczej w Tychach. Podpisałem też pięcioletnią umowę z Państwowymi Zakładami Teletransmisyjnymi, które też będą robić dla nas obwody drukowane. Tu też partycypuję w ich rozwoju. Mówię o tym tak szczegółowo, aby pokazać, jakie działania trzeba podejmować, by zdobyć potrzebne do produkcji surowce.

Przysłuchujący się rozmowie inżynier Lech Śliwa: – Panie dyrektorze, pozwolę sobie dodać, że jest potężny ujemny bilans laminatu. Co gorsze, przewiduje się ujemny bilans na lata następne. Za pięć lat baza krajowa zaspokoi mniej niż 30% potrzeb. Jest to wąskie gardło całej elektroniki.

Znam ten temat w szczegółach. My nawet robimy laminat – tworzywo. Na przykład Erg je produkuje. Problem polega na tym, że aby powstał obwód drukowany, laminat musi być oklejony z obu stron folią miedziana. W Polsce się jej nie produkuje, więc trzeba kupić za dewizy. Erg oczywiście wystąpił do zakładów, które zamówiły obwody, o wpłacenie odpowiedniej ilości dewiz. Od nas potrzebował 200 tysięcy dolarów, co wystarczyłoby na pół roku. My dewizy mamy, jednak ponieważ ROD został zablokowany i nie funkcjonuje, Erg dewiz nie otrzymał, wobec czego stoi i stąd nasze problemy.

W ten sposób tworzy się zamknięty krąg, z którego nie widać wyjścia?

Tak, ale przecież musimy coś z tym zrobić. I odblokujemy się, tyle tylko, że w sposób nieracjonalny, ze stratami. Bo każdy ratuje się jak może i próbuje różnymi szczelinkami coś osiągnąć. Na przykład Elwro kupiło przez własną centralę gotowy laminat, zapłaciło znacznie więcej, niż potrzeba było na folię, ale nie miało innego wyjścia. Przy czym jeśli chodzi o kraje socjalistyczne, to folia miedziana jest produkowana w NRD, eksportowana na Zachód i być może my ją kupujemy.

Z Błonia za granicę trafia łącznie aż 84% drukarek – nie licząc tych sprzedawanych w gotowych systemach komputerowych. Sądziłem, że jest to argument nie do odparcia.

Proszę Pana, jeśli chodzi o korzenie tych problemów, które się teraz nasilają, to ja miałem szereg spotkań z ministrem handlu zagranicznego, w październiku miałem spotkanie z wicepremierem Gwiazdą i o tych rzeczach mówiłem. Przemysł elektromaszynowy eksportuje na Zachód 30% produkcji oraz 60% do krajów socjalistycznych. Natomiast w skali wydatków dewizowych kraju potrzebuje tylko 8%. I ma te pieniądze na rodach, ale nie wolno z nich skorzystać. Przy czym wspomniany problem obwodów drukowanych to bariera stosunkowo prosta. Powiedzmy... biurokratyczna. Są też bariery technologiczne: Cerad nie może robić większej ilości kondensatorów tantalowych, Cemi nie może robić 8080 i innych układów wielkiej skali integracji, bo nie ma struktur. A struktur jeszcze nie produkują. A nie produkują, bo nie ma materiałów. A materiałów nie ma, bo jeszcze ich Cemat nie przygotował, itd., itd. Ale nawet w przypadku barier technologicznych różnie można działać. Podam Panu taki przykład: Cemi wprawdzie nie produkuje podzespołów wielkiej skali integracji, ale stara się ograniczyć wydatki dewizowe kupując same struktury mikroprocesorów, pamięci itp. Wydatki pochłaniają wówczas około 40% ceny nominalnej gotowego wyrobu. Ponieważ w lutym i marcu ubiegłego roku ROD był zablokowany, Cemi nie dostało struktur. Ponieważ Cemi nie produkuje, to np. 8080, 8255 kupujemy na Zachodzie. Ale jest to zakup doraźny, nie płacimy więc ceny nominalnej, tylko 25% drożej.

Takie są główne bariery. I ja nie jestem pewien, czy te 100 tysięcy drukarek, jakie sobie założyliśmy, jest realne. Jesteśmy dobrze przygotowani do produkcji, ale kwestia zaopatrzenia materiałowego jest od nas niezależna.

Czyżby miała to być ostateczna konkluzja?

Czy coś robimy mimo to? Oczywiście że robimy. Chcemy nawiązać współpracę kooperacyjną z firmami zagranicznymi, które robiłyby dla nas elektronikę w zamian za mechanikę. Prace w tej dziedzinie są zaawansowane, otrzymaliśmy z zagranicy pakiety elektroniki, testujemy je, uzgadniamy warunki i jeśli to się uda doprowadzić do finału, powstanie jedna z dróg ominięcia problemu podzespołów. Wiele innych problemów pozostaje nie rozwiązanych.

Czy chodzi tu o firmę Star? W ubiegłym roku jej przedstawiciele mówili, że współpraca z Wami dobrze się rozwija.

Nie. Były próby współpracy ze Starem, ale niewiele z nich wyszło. Chodzi tu o Związek Radziecki, Jugosławię, pewne firmy z RFN. Jeśli dostanę – wszystko jedno ze Wschodu czy z Zachodu – za jedną mechanikę dwa pakiety elektroniki, to będę miał możliwość rozwoju produkcji.

Widziałem Wasze hale produkcyjne. Jeśli nawet pokonacie bariery materiałowe, nie pomieścicie większej ilości stanowisk pracy. Potrzebne będą nowe inwestycje i pojawią się nowe problemy.

Zwiększenie produkcji drukarek musi się odbywać na drodze zmiany konstrukcji i technologii. Takie możliwości istnieją, daleko nam jeszcze do tego, co osiągnięto na Zachodzie czy w Japonii. Zmiana technologii i zakupienie nowoczesnych, bardzo wydajnych maszyn to jedyna możliwość przyrostu produkcji. Na przykład w narzędziowni brakowało nam wysokokwalifikowanych pracowników. Dotychczasowi się zwolnili, nowych nie było. Rozwiązało problem kupienie kilku nowoczesnych obrabiarek sterowanych za pomocą mikrokomputera. Początek został zrobiony. Jak będzie dalej, zobaczymy za kilka lat.

Może przy okazji kolejnej rozmowy. Za tę bardzo dziękuję.

Rozmawiał: STANISŁAW MAREK KRÓLAK

Komputer u kompozytora [1]

Komputer zmienia nasz stosunek do sztuki, a szczególnie do muzyki, która jest jedną z jej najbardziej zakodowanych form. Bywa używany zarówno przy komponowaniu, jak i jako narzędzie do badań muzycznych i akustycznych; służyć może wielu twórcom, nawet jeżeli nie są oni zaznajomieni z informatyką.

Coraz bardziej ergonomiczne i uniwersalne interfejsy oraz systemy pracujące w czasie rzeczywistym umożliwiają współdziałanie z programami komponującymi. Dzięki syntezie dźwięków muzyk może natychmiast ożywić swoje dzieło, bez instrumentów lub orkiestry. Systemy do komponowania muzyki są jeszcze relatywnie drogie, ale wkrótce będą one najprawdopodobniej dostępne dla większości kompozytorów.

Nie pretendując do wyczerpania tematu, który wszak obejmuje problemy niezwykle zróżnicowane — od zagadnień estetycznych po kwestie stricte techniczne — rozpoczynamy druk obszernego materiału, który — jak mniemamy — przybliży Czytelnikom tę tematykę.

Sztuka i nauka to dziedziny uznawane często za antagonistyczne. Pierwsza, wymagając wrażliwości i intuicji, wydaje się być niezgodna z rygorem i obiektywnością drugiej. Jednakże od kilku lat można zaobserwować przeplatanie się tych dwu obszarów działalności człowieka.

"Często ludzie uważają, że komputery nie mają nic wspólnego z muzyką a nawet ze sztuką w ogóle" — mówi Xenakis, kompozytor, matematyk, architekt. Zapominają jednak, że maszyny są wynikiem pewnej tradycji racjonalnej. Już w starożytności muzycy, tacy jak np. Aristoxene (ok. 350 r. p.n.e.), zaczęli stosować zasady racjonalizmu. W III w. p.n.e. kontynuował to podejście Euklides w traktacie na temat skali harmonicznych, a w V wieku Bosce. Ruch ten dotrwał aż do Renesansu włoskiego (Zarlino); późniejsi kontynuatorzy to Francuzi: Rameau, a zwłaszcza Mersenne — teoretyk analizy i syntezy Fouriera, szukający określenia harmonicznych dźwięków.

Nauka często szukała w muzyce problemów i inspiracji. Właśnie badania nad sygnałami dźwiękowymi doprowadziły Fouriera do analizy harmonicznej. Muzyka w ujęciu matematycznym niejako naturalnie nadaje się do przetwarzania przez komputer.

PREKURSORZY

Podstaw powiązań pomiędzy muzyką a komputerem dostarczyli na początku lat pięćdziesiątych Amerykanie: Lejaren Hiller i Leonard Isaacson pracujący wówczas na uniwersytecie w Illinois. Eksperymentowali nad możliwościami wykorzystania komputera do komponowania muzyki, tworząc w 1957 roku suitę "Illiac" na kwartet smyczkowy. To pierwsze doświadczenie, realizowane przy pomocy słynnej maszyny Illiac, znalazło wkrótce kontynuację we Francji, w pracach prowadzonych przez Iannisa Xenakisa.

Generowanie dźwięków nabrało nowego blasku, gdy taśma magnetofonowa i elektronika pozwoliły kompozytorowi na tworzenie dowolnych dźwięków, znosząc w ten sposób limity, jakie narzucały tradycyjne instrumenty oraz niedogodności powstające przy współpracy z orkiestrą.

W rzeczywistości możliwości użycia kalkulatorów przewidywane były już dużo wcześniej. Około 1840 roku Ada Lovelace oświadczył, że można użyć kalkulatorów do komponowania muzyki: "Mechanizm maszyny mógłby operować na rzeczach różnych od liczb, jeżeli udałoby się znaleźć obiekty, których wzajemne reakcje można by wyrazić w pojęciach teorii rachunku operatorowego. /.../ Zakładając, że podstawowe relacje między wysokościami dźwięków w harmonii oraz kompozycje muzyczne można wyrazić za pomocą takich wyrażeń, /.../ maszyna mogłaby komponować fragmenty muzyki wytwarzane w sposób naukowy, bez ograniczeń co do złożoności i czasu trwania".

W 1917 roku Edgar Varese pisał, że "muzyka musi żyć i wibrować zgodnie z potrzebami nowych środków wyrazu, że nauka może w niej zaszczepić energię do rozwoju /.../. Marzę o instrumentach posłusznych myśli, instrumentach w odniesieniu do nowych, niepowtarzalnych brzmień, stosować się będę do dowolnych kombinacji, do takich zależności, które będę chciał wprowadzać i gromadzić zgodnie z wymaganiami mojego wewnętrznego rytmu". Varese dostrzegł bulwersującą możliwość dźwięku odkrytą na przełomie XIX i XX wieku: dźwięk może być zarejestrowany, oderwany od źródła, obrabiany. W 1939 roku John Cage zrealizował pierwsze dzieło muzyczne całkowicie syntetyczne, tzn. bez używania instrumentów muzycznych. Było to "Imaginery Landscape nr 1".

Tymczasem muzyka elektroniczna była znana już 10 lat wcześniej pod nazwą "fal Martenota". Jej twórca, Maurice Martenot, zaprezentował swój "instrument" w trakcie recitalu w operze paryskiej. Urządzenie posiadało klawiaturę podobną do tej, jaką można spotkać w fortepianie i działało na zasadzie wytwarzania oscylacji, wzmacnianych i odsłuchiwanych w głośniku. Źródłem oscylacji były, odpowiednio oddziałujące na siebie, dwie fale o trochę różnych częstotliwościach. Przyciski pozwalały modyfikować intensywność oraz zmieniać brzmienia. Można było symulować zarówno donośny dźwięk rogu jak i nosowe brzmienie klarnetu. Liczni kompozytorzy, wśród nich Darius Milhaud, Andre Jolivet, Pierre Boulez i Liciano Berio tworzyli dzieła przy użyciu fal Martenota.

W 1950 roku, za sprawą Eimerta z Kolonii, zrodziła się muzyka elektroakustyczna, która opierała się tylko na dźwiękach pochodzenia elektrycznego wytwarzanych przez oscylatory. Do roku 1957 dominowała całkowicie technika analogowa. Dopiero Max Mathews ze współpracownikami z Bell Laboratories uruchomili przetwornik analogowo-cyfrowy, dokonali cyfrowego zapisu i syntezy dźwięków przez komputer, zmieniając w sposób zasadniczy dominującą dotychczas technikę.

KOMPOZYCJA MUZYCZNA

Początkowo komputer był używany do analiz muzykologicznych i statystycznych. Później, dzięki zdolności wykonywania operacji logicznych, mógł gromadzić i łączyć elementy z pewnego symbolicznego zakresu, według uprzednio określonych reguł. Jeśli tymi elementami były nuty, komputer mógł w istocie tworzyć kompozycje muzyczne.

W kompozycji muzycznej można wyróżnić pewną liczbę reguł, mniej lub bardziej określonych. Zostały one skodyfikowane na Zachodzie w X wieku przy wprowadzaniu polifonii. Różne zasady pisowni muzycznej można porównać do gramatyki i składni, natomiast kompozycje lub formalne schematy są analo-

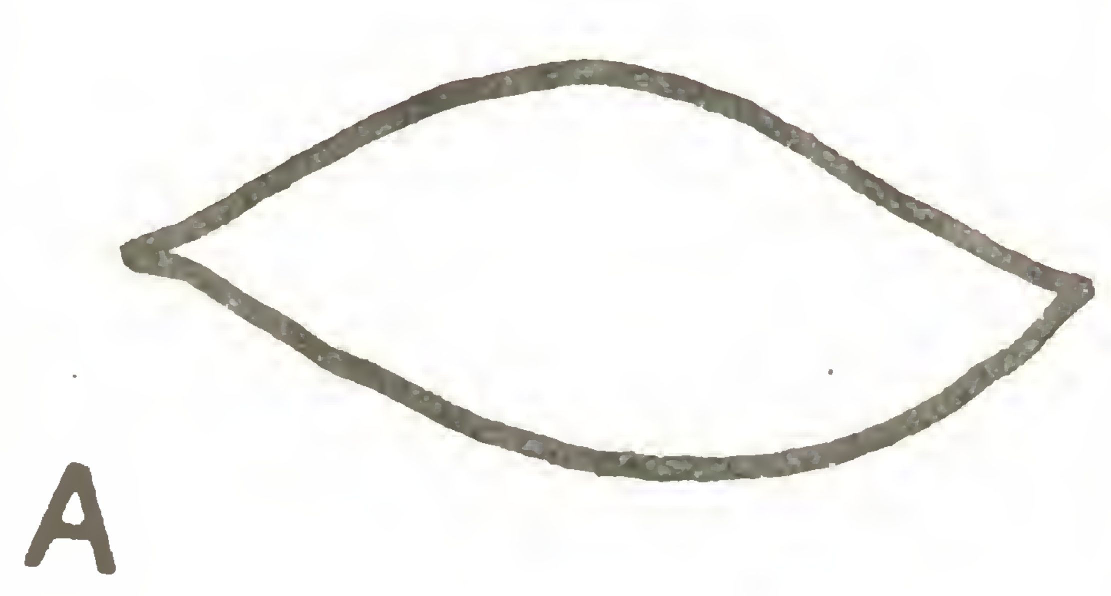
giczne do praw ustalających konstrukcję wielkich form literackich, jak tragedia, powieść itp.

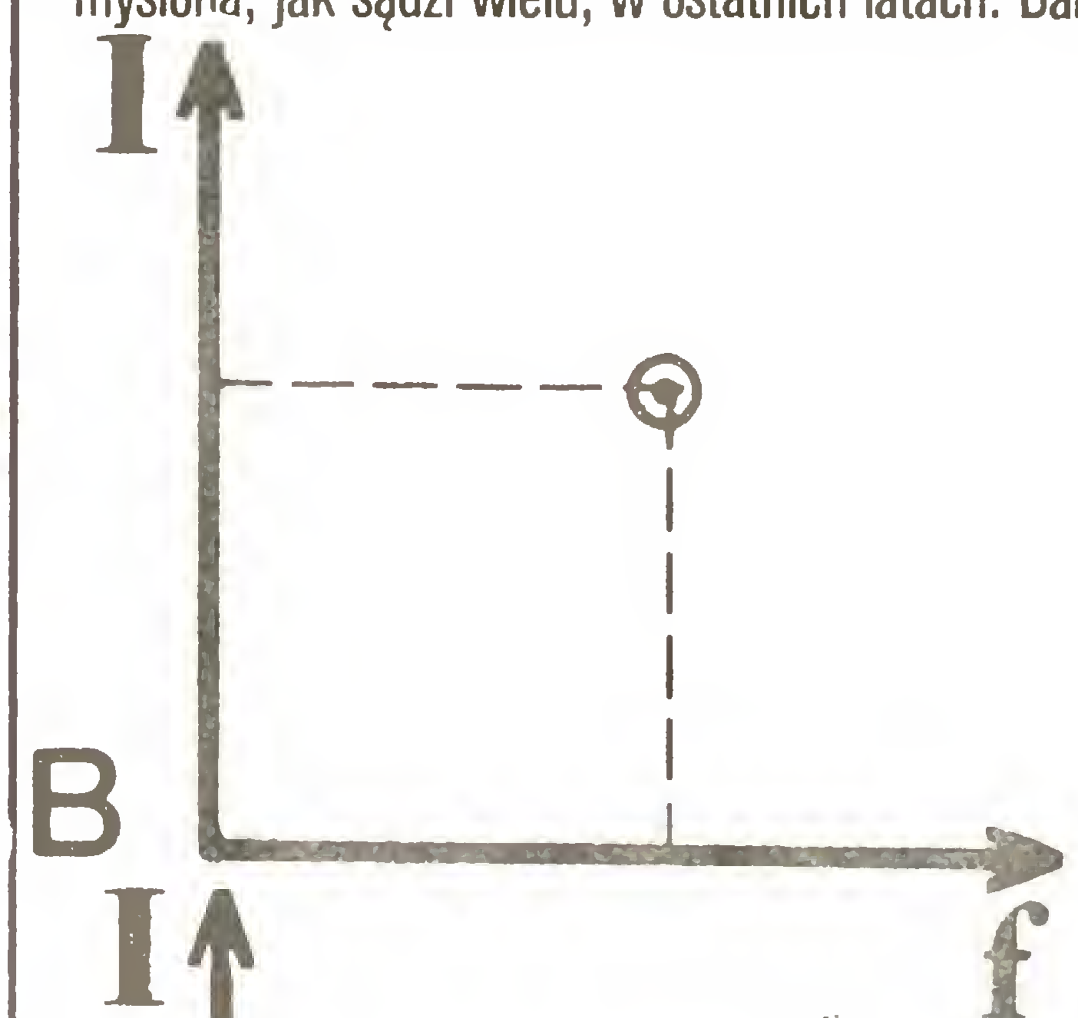
Formy te, bezwzględnie skodyfikowane i sklasyfikowane, zostały szeroko opisane przez Vincent Indy w" Cours de composition musicale "(Wykład na temat kompozycji muzycznej) w 1900 roku. Podstawowymi regułami zapisu muzycznego są harmonia i kontrapunkt. Harmonia dotyczy nut zapisanych pionowo (akordy), kontrapunkt natomiast jest sztuką sukcesywnego układania nut, superpozycji różnych linii melodycznych.

Posłużymy się na przykład fugą, jako jedną ze ścisłych form muzyki klasycznej. Jest to konstrukcja najbardziej naukowa, kompleksowa i doskonała ze wszystkich dziś znanych, wymyślonych w oparciu o zasadę kontrapunktu. W fudze linia melodyczna nakłada się na siebie samą, zmieniając się w czasie. Styl ten został szeroko rozwinięty przez Jana Sebastiana Bacha.

Opisana kodyfikacja może być wyrażona w szerokim zakresie w formie cyfrowej. Forma ta doskonale pasuje do rodzaju danych, jakich potrzebuje komputer. Można więc użyć go do samoistnego generowania struktur muzycznych lub jako urządzenie wspomagające kompozytora.

Pierwszy system wymaga od autora wypracowania i zaprogramowania określonych reguł teoretycznych danej kompozycji. W utworze" Suite Illiac" Hiller i Isaacson wykorzystali metodę nazywaną "Monte-Carlo" do wprowadzenia zasad kontrapunktu. Istota tej metody polega na generowaniu przypadkowych liczb przez komputer, a następnie na powiązaniu każdej przypadkowej liczby z pewnym określonym elementem struktury muzycznej. Tymi elementami są: barwa, rytm, dynamika, instrukcje takie jak arco czy pizzicato itp. Liczby przepuszczane są następnie przez sito krytycznego testu, aby odzwierciedlić zasady lub systemy zasad wymyślone przez kompozytora. Jest to metoda tzw. "filtrowania przypadków". Wyniki gromadzone są w jednostki muzyczne. Maszyna generuje zbiór danych, redukowanych następnie, w miarę możliwości, do takiego stopnia, jaki określił i życzył sobie kompozytor.







Rys. 1. Proces syntezy stochastycznej (statystycznej) wypracowany przez Xenakisa składa się z dwóch etapów. W pierwszym etapie tworzy się kwanty dźwiękowe (lub "ziarenka z Gaboru" **A**), którym przyporządkowuje się ściśle określony punkt na płaszczyźnie zmiennych: częstotliwość (f) — intensywność (I) **B**. W drugim etapie tworzy się dźwięki złożone w oparciu o "chmury" ziarenek, których gęstość definiowana jest przez prawa statystyczne **C**.

KOMPONOWANIE PRZY UŻYCIU KOMPUTERA

Doprowadzona do przesady metoda komponowania przypadkowego spowodowała powstanie "antykompozycji" zawierającej jedynie zestawienia elementów lub obiektów dźwiękowych, w nadziei, że to zestawienie wyłoni jakąś formę globalną. Jest to jak gdyby muzyczna transpozycja surrealizmu. Brylował w niej John Cage. Obecnie ma ona jeszcze licznych zwolenników.

W przeciwieństwie do tego, idąc po linii wytyczonej przez Pitagorasa, Xenakis wprowadził całkowicie sformalizowaną muzykę, która otrzymała nazwę muzyki stochastycznej. Słowo "stochastyczny" zostało zaczerpnięte z języka greckiego. Oznacza "dążący nieodparcie do celu" i jest pojęciem wprowadzonym przez Bernoulliego do określenia procesu obliczania prawdopodobieństwa. Pierwsze dzieło "ST/10" (stochastyka 10), na 10 instrumentów, zrealizowane zostało w 1962 roku według nowych zasad, przy użyciu komputera IBM 7090. Program komponujący omawiany utwór "jest kompleksem praw stochastycznych sterujących mózgiem elektronicznym, definiującym wszystkie uprzednio obliczone dźwięki pewnej sekwencji — jeden po drugim. Określa się najpierw okoliczności, a następnie barwę, instrument, wysokość, zbocze Glisanda, jeżeli ono występuje, czas trwania i formę dynamiczną dźwięku".

Istnieje wiele różnych modeli generowania struktur muzycznych, między innymi bazujących na lingwistyce, teorii systemów, cybernetyce itd. W metodach tych kompozytor nie może interweniować w trakcie realizacji kompozycji, lecz otrzymuje ją skończoną, na ogół w formie symboli alfanumerycznych. Musi być ona następnie przetransponowana, ręcznie lub automatycznie, do zapisu muzycznego, aby mogła być zainterpretowana przez tradycyjny instrument. Rola kompozytora kończy się więc z chwilą przygotowania danych wejściowych.

Automatyzacja w kompozycjach nie została wymyślona, jak sądzi wielu, w ostatnich latach. Bardzo aktywni niegdyś kompozytorzy używali najprawdopodobniej metod lub algorytmów przyspieszających pisanie muzyki. Wiadomo, że Mozart wymyślił specjalną tablicę znaną pod nazwą "Musikalische Wurfelspiel" (muzyczna gra w kości), która pozwalała mu na komponowanie tematów, kolejnych fragmentów partytury, przez rzucanie kostkami. Stanowi to dowód, że wielcy kompozytorzy wprowadzali przypadkowość do zbiorów struktur przekazów muzycznych.

Jednakże zautomatyzować całkowicie proces komponowania jest bardzo trudno. Należałoby bowiem umieć wyróżnić w muzyce elementy podobne do tych, jakie występują w języku. Komponowanie automatyczne jest doświadczeniem wzbogacającym kompozytora, prowadzącym jego myśli, ujmującym wszystko to, co jest nie ujęte w wiedzy muzycznej. Technika ta spotyka się z trudnościami podobnymi do tych, które występują w automatycznym tłumaczeniu tekstów. Problem niedoskonałej, tradycyjnej teorii muzycznej uniemożliwia ustalenie wszystkich podstawowych danych dla programu. Interwencja człowieka jest prawie zawsze niezbędna na końcu procesu komponowania. Jej celem jest nadanie kompozycji, pozornie bez błędów, formy mniej chaotycznej.

Są jednak kompozytorzy, jak Pierre Barbaud — francuski teoretyk informatyki muzycznej, dla których regułą jest pełna automatyzacja. Wyobraża on sobie kompozycję jako ciąg technicznych i matematycznych operacji, w których inspiracja twórcy została zastąpiona przez szczególną organizację zjawisk wywodzących się z kontrolowanych metod przypadkowych. Napisał on wiele programów tworzących automatycznie muzykę tonalną, zabraniając sobie korygowania otrzymanych z komputera wyników, natomiast poprawiając program, aż do chwili uzyskania rezultatów zgodnych z uprzednio wymyślonym szkicem.

Komputer może wykonywać zadania mniej "ambitne". Ma to miejsce przy komponowaniu z pomocą komputera. Wówczas jego działanie ogranicza się do pewnych powtarzających się fragmentów, do prac systematycznych, pozostawiając muzykowi kontrolę zasadniczych części partytury. Podstawową cechą programów do automatycznego komponowania jest stopień interakcji, czyli wzajemnej zależności, między kompozytorem i komputerem podczas realizacji kompozycji. Pracując z takimi systemami, za pośrednictwem różnych urządzeń zewnętrznych, kompozytor poznaje dokładnie nowe sposoby komponowania, ułatwiając rozwój lepszych narzędzi technicznych przeznaczonych dla jego zawodu.

Taka formalizacja prowadzi również kompozytorów do myślenia o nowych możliwościach, do eksperymentowania z innymi zasadami, regułami, formalizmami, co z kolei może doprowadzić do powstania zupełnie nowych "muzyk" doskonale ujętych w struktury. Podobnie w przeszłości zanegowanie postulatu Euklidesa spowodowało powstanie różnych nowych geometrii. Obecnie komputer nie jest tylko środkiem do obfitego dostarczania tekstów muzycznych, ale stał się również, a właściwie przede wszystkim, instrumentem do badań i poszukiwań.

▶ 14

Krakowiaczek

Zaczęło się od krakowiaczka. To był pomysł, który się zbiegł z chwilą wolnego czasu. Rozpoczynając od zera (dosłownie i w przenośni), zdecydowałem "grać" w C-dur, a jako czas trwania ćwiartki przyjąć 0.2. Okazało się, że trafiłem. W ten sposób moje Spectrum przemówiło skoczną melodią. Małgorzacie się podobało, kolegom też, a Bogdan nawet poprosił o wydruk. Oczywiście nie miałem, więc wczytałem melodyjkę jeszcze raz, ale teraz już — dla celów dydaktycznych — bardziej "muzycznie": każdy takt w jednej instrukcji. W ten sposób można sprawdzić, czy suma czasów trwania nut w każdym takcie jest taka sama.

A potem już zagrała żyłka programisty: co zrobić, by najmniejszym wysiłkiem spowodować, żeby jak najdłużej grało. Najpierw poszły w ruch podprogramy, bo przecież fragmenty melodii powtarzają się, później — określone wcześniej zmienne (p — półnuta, c — ćwiartka, o — ósemka, s — szesnastka) zaczęły odgrywać wartości nut. Wreszcie, stosując zamiast skocznej melodii coś raczej wolnego, uzyskałem znacznie dłużej trwający "efekt", takim samym nakładem pracy.

Tym razem Małgorzacie spodobała się zastosowana w odpowiednim miejscu pętla. Natychmiast zamarzył mi się Amstrad, gdyż dla zagrania "Dla Elizy" Beethovena potrzebny jest drugi kanał lub... gitara. Żeby nie popaść w zgryzotę, poszedłem na łatwiznę. Napisałem melodyjkę stosowaną przez "Lato z radiem". Na pewno się wszystkim będzie podobała! Zamiast wartości nut zastosowałem uniwersalne 3, 6, 12, 24, umożliwiające "granie" triolek. Wprowadzenie współczynnika szybkości "k" pozwala za trzecią próbą trafić we właściwe tempo poleczki. Mimo to szczególnie wrażliwe ucho dostrzeże rozbieżność oryginału od podanego zapisu.

Cała ta zabawa w muzyczkę sprawiła, że inaczej niż dotychczas zacząłem patrzeć na programy użytkowe. Ze zgrozą stwierdziłem, że nasze programy, z nielicznymi wyjątkami, są nieme lub co najwyżej przemawiają monosylabami. Oczywiście nie chodzi o to, by program strzelał fajerwerkami dźwięków czy usypiał kołysanką. Chodzi raczej o wsparcie narządu wzroku oraz napiętej uwagi potwierdzającym lub informującym elementem dźwiękowym urządzenia, z którym się współpracuje. Mnie osobiście "beep'kanie" klawiszy uchroniło niezliczoną ilość razy od wprowadzenia błędnych danych, a odpowiedni sygnał — od niepotrzebnego i skądinąd szkodliwego przewijania taśmy w magnetofonie. Jeżeli więc już ktoś sobie własnych nawyków nie wyrobił, nieśmiało proponuję przyjęcie następujących zasad (na ogół woli się jednak mieć do czynienia z jednostkami zachowującymi zasady):

- wprowadź do komórki 23609 wartość od 10 do 40, a Twój przyjaciel zareaguje na każde dotknięcie jak sejsmograf,
- oprócz migotania ZATRZYMAJ TAŚMĘ i informacji NACIŚNIJ DOWOLNY KLAWISZ (jakie to muzyczne), zaalarmuj także ucho,
- spraw, aby program informował o zakończeniu etapu obliczeń,
- podpowiedz muzycznie, że program oczekuje na wprowadzenie danych,

13 K

MAKRO I MIKROKOMPOZYCJA

W początkowym okresie wykorzystywania komputera przy komponowaniu muzyk, otrzymane rezultaty nie były zadowalające. Dopiero wprowadzenie w latach sześćdziesiątych technik syntezy dźwięku rozpoczęło lepszy okres, przynosząc kompozytorowi środek umożliwiający dowolne tworzenie materiałów dźwiękowych, uwalniając go jednocześnie od typowych zapisów, tradycyjnych instrumentów i orkiestry.

Rozpoczynając proces komponowania, lub inaczej mówiąc, tworzenia "makrokompozycji", kompozytor musi dysponować pewnymi elementami podstawowymi. Należą do nich brzmienia dostarczane przez tradycyjne instrumenty muzyczne. Brzmienia te mogą dziś przyjmować wszystkie możliwe do wyobrażenia formy, dzięki metodom syntezy komputerowej. Etap tworzenia pojedynczych cegiełek, z których złożona będzie przyszła kompozycja, czyli tzw. "mikrokomponowanie", ma za zadanie określić różne parametry dźwięków, często zmienne w czasie, jeszcze przed powstaniem fragmentu muzycznego. Przykładami tych parametrów są: kształt fali, spektrum, obwiednia, częstotliwość, amplituda, czas trwania. Kompozytor tworzy brzmienia całkowicie oryginalne. Komputer zapewnia niezwykle precyzyjną kontrolę elementów składowych dźwięków oraz całej złożonej polifonii. Jak stwierdza Xenakis "potrzebny jest nowy typ muzyka, artysty — myśliciela, tworzącego nowe, dowolne, abstrakcyjne i bardziej złożone formy, uogólniające wielopoziomową organizację dźwięków".

Kompozytor może jednocześnie skutecznie pracować na wielu płaszczyznach, tak w dziedzinie makrokompozycji, jak i mikrokompozycji, dzięki unikalnemu narzędziu pracy, jakim jest komputer. Na przykład jakaś forma, ujęta w matematyczny model, może być wykorzystana jednocześnie jako linia melodyczna i jako kształt fali.

Komponowanie przez komputer można podzielić schematycznie na trzy etapy. Etap pierwszy — dążenie do stworzenia partytury. Następuje tu odwołanie się do ogólnych zasad makrokompozycji (harmonia, kontrapunkt, estetyka), do metod wyróżnionych i filtrowanych przypadków, do teorii języków, do wewnętrznej reprezentacji partytury, do sztucznej inteligencji, ergonomii i teorii zbiorów. Etap drugi — obliczanie fali dźwiękowej (odpowiada mikrokomponowaniu). Obejmuje on analizę Fouriera, szybkie metody numeryczne, psychoakustykę muzyczną, wszystkie formy generowania spektralnego, telekomunikację, teorię informacji, teorię języków i reprezentowania dźwięków w formie algebraicznej, informatykę ogólną a także wewnętrzną reprezentację, precyzję oraz kompatybilność. Etap trzeci — przetwarzanie cyfrowo-analogowe w celu usłyszenia lub zapisania wyników. Odwołujemy się tu do języków niskiego rzędu, redukcji szumów oraz ogólnej teorii przetwarzania cyfrowo-analogowego i zastosowań interfejsów.

TWORZENIE DŹWIĘKÓW

Musimy zdawać sobie sprawę z tego, że dźwięk jest sygnałem analogowym, natomiast komputer pracuje w systemie cyfrowym. Stąd też konieczność pośrednictwa przetwornika cyfrowo-analogowego.

Dźwiękiem elementarnym jest fala sinusoidalna. Dźwięki złożone można wytwarzać różnymi metodami syntezy, np. za pomocą transformacji Fouriera lub syntezy sumacyjnej. Wówczas z prostych elementów, jakimi są fale sinusoidalne, tworzy się przez dodawanie dźwięki złożone. Taka metoda syntezy, choć bardzo jasna, przejrzysta i łatwa w zrozumieniu, jest najdroższa i najtrudniejsza w realizacji.

Inny sposób syntezy to metoda różnicowa. Polega ona na odbieraniu dźwiękowi, bardzo rozbudowanemu i złożonemu, pewnych elementów składowych drogą określonych procesów elektronicznych. Dźwięk jest wówczas tworzony podobnie jak rzeźba. Muzyk sukcesywnie śledzi ewolucję powstającego dźwięku, czego nie mógł robić podczas syntezy sumacyjnej, w której tworzony dźwięk można zidentyfikować dopiero po zakończeniu całego procesu.

Kolejna metoda otrzymania tonów bogatszych od czystych dźwięków elektronicznych została wprowadzona przez Xenakisa. Jest to tzw. synteza stochastyczna. Istota jej polega na tworzeniu kwantów dźwiękowych ("ziarenek z Gaboru"), które następnie są reprezentowane przez punkt na płaszczyźnie współrzędnych częstotliwość — intensywność. Z tych punktów tworzy się całe "chmury", których gęstość jest definiowana przez prawa stochastyczne (rys. 1).

Następna metoda, polegająca na modulacji częstotliwości, została rozwinięta przez Johna Chowning'a w CCRMA (Centr for Computer Research in Music and Acoustics) na Uniwersytecie Stanford. Pozwala ona osiągnąć dużą różnorodność barw relatywnie ograniczonymi środkami.

I wreszcie synteza przez próbkowanie, w której koduje się kilka nut rzeczywistego instrumentu, aby następnie odtworzyć jakiś jego rejestr lub stworzyć na drodze elektronicznej nowy instrument. Istnieją oczywiście jeszcze inne metody syntezy, lecz są mniej popularne.

cdn.

MAREK SKRZYPCZAK

● potwierdź, że dana została przyjęta i tutaj pomysłów może być bez liku: rozwiązania mogą być proste (typu dane pośrednie, dana końcowa), uzależnione od wymaganej ilości danych (dwie dane, trzy dane, cztery dane), lub wyrafinowane (ale z tym nie należy przesadzać, żeby nie "przedobrzyć"),

● na zakończenie — jeśli w RAM zostało trochę miejsca — uciesz wzrok dobrym zachowaniem, a ucho zestawem dźwięków wyraźnie kończących zabawę, szczególnie gdy praca z programem była długa.

Warto bowiem pokazać, że oprócz cech niezbędnych programiście dysponujemy także "peryferiami". Gdyby jednak to było za mało przekonywające, to warto sobie uświadomić rzecz oczywistą: z niemym — konwersacyjnie rzecz biorąc — trudniej się dogadać. A i wzrok się męczy, i o nieporozumienia łatwo.

MARIAN WALLER

```
  10 REM **********************
  20 REM *PIERWSZY KRAKOWIACZEK*
  30 REM **********************
  40 BEEP .067,0: BEEP .067,2:
     BEEP .066,0: BEEP .2,-1:
     BEEP .2,2: BEEP .2,5:
     BEEP .2,9: BEEP .2,7:
     BEEP .4,4: BEEP .2,4:
     BEEP .2,7: BEEP .067,7:
     BEEP .067,9: BEEP .066,7:
     BEEP .2,5: BEEP .2,2:
     BEEP .4,0: BEEP .4,12
  50 STOP
 100 REM  *********************
 110 REM  *    KRAKOWIACZEK    *
 120 REM  *     "NA WYNOS"     *
 130 REM  *(KAZDY TAKT OSOBNO!)*
 140 REM  *********************
 150 BEEP .067,0: BEEP .067,2:
     BEEP .066,0
 160 BEEP .2,-1: BEEP .2,2:
     BEEP .2,5: BEEP .2,9
 170 BEEP .2,7: BEEP .4,4:
     BEEP .2,4
 180 BEEP .2,7: BEEP .067,7:
     BEEP .067,9: BEEP .066,7:
     BEEP .2,5: BEEP .2,2
 190 BEEP .4,0: REM "U!"
 195 BEEP .4,12: REM "Ha!" (przy
     kazdym okrzyku tupnac)
 196 STOP
 200 REM  *********************
 210 REM  *     SLOW-FOX        *
 220 REM  *    PROGRAMISTY,     *
 230 REM  *  Z PODPROGRAMAMI    *
 240 REM  *      I PETLA        *
 250 REM  *********************
 260 LET p=1.2:
     LET c=.6:
     LET o=.3
 270 GO SUB 300
 280 FOR x=-5 TO -1: BEEP o,x:
     NEXT x: REM To ta petla tak
     sie podobala
 290 GO SUB 300: PRINT  FLASH 1;
     "PROSZE SIE NIE ROZMARZAC":
      PAUSE 200: GO TO 270
 300 BEEP p,0: BEEP p,12
 310 BEEP c,11: BEEP o,7:
     BEEP o,9: BEEP c,11:
     BEEP c,12
 320 BEEP p,0: BEEP p,9:
     BEEP p+p,7
 330 BEEP p,-3: BEEP p,5
 340 BEEP c,4: BEEP c,0:
     BEEP o,2: BEEP c,4:
     BEEP c,5
 350 BEEP c,2: BEEP o,-1:
     BEEP o,0: BEEP c,2:
     BEEP c,4
 360 BEEP c+o,0
 370 RETURN
 400 REM  *********************
 410 REM  *     POLECZKA        *
 420 REM  * Z  "LATO Z RADIEM"  *
 430 REM  *********************
 440 INPUT "Podaj wspolczynnik t
empa k=";k
 450 LET o=3*k: LET c=6*k:
     LET p=12*k
 460 BEEP p,-5: BEEP p,-7:
     GO SUB 490:
     BEEP o,21: BEEP o,19
 465 BEEP c,23: BEEP o,21:
     BEEP o,19: BEEP c,23:
     BEEP o,21: BEEP o,19
 470 BEEP o,21: BEEP o,19:
     BEEP o,16: BEEP o,12:
     BEEP c,7 : BEEP o,-5:
     BEEP o,-7: GO SUB 490:
     BEEP o,23: BEEP o,21
 475 BEEP c,19: BEEP o,23:
     BEEP o,21: BEEP o,19:
     BEEP o,17: BEEP o,16:
     BEEP o,14
 480 BEEP c,12: BEEP c,16:
     BEEP c,12: STOP
 490 BEEP o,-8: BEEP o,-5:
     BEEP c,0 : BEEP o,4:
     BEEP o,7 : BEEP o,12:
     BEEP o,16: BEEP o,19
 500 BEEP c,16: BEEP c,16:
     BEEP c,16: BEEP o,16:
     BEEP o,19
 510 BEEP c,16: BEEP o,16:
     BEEP o,19: BEEP c,16:
     BEEP o,16: BEEP o,19
 520 BEEP o,19: BEEP o,17:
     BEEP o,14: BEEP o,11:
     BEEP p,7
 530 BEEP o,-1: BEEP o,2:
     BEEP o,5 : BEEP o,7:
     BEEP o,11: BEEP o,14:
     BEEP o,17: BEEP o,19
 540 BEEP c,23: BEEP c,23:
     BEEP c,23: RETURN
 550 STOP : REM  Proponuje jako
     "k" przyjac .05, potem .01,
     wreszcie .03
 600 REM  *********************
 610 REM  *  MUZYCZNE WSTAWKI  *
 620 REM  *    DO PROGRAMOW    *
 630 REM  *********************
 640 POKE 23609,25: REM
     Udzwiekowienie klawiszy
 650 STOP
 700 REM
     Alarm po wczytaniu programu
 710 BORDER 0: PAPER 0: INK 7:
     CLS : FLASH 1: PRINT AT 7,5
     ;"                    ":
     PRINT AT 8,6;"  ZATRZYMAJ";
     "  TASME   ": PRINT AT 9,5;
     "
 720 FLASH 0: PRINT AT 20,3;" N"
     ;"ACISNIJ DOWOLNY KLAWISZ "
 730 BEEP .05,20: IF INKEY$=""
     THEN  GO TO 730
 740 BORDER 7: PAPER 7: INK 0:
     CLS : STOP
 800 REM Sygnal zakonczenia
     etapu obliczen
 810 LET a=.05: BEEP a,12:
     BEEP a,13: BEEP a,14:

     BEEP .2,7
 820 STOP
 850 REM Wprowadz dane. Czekam!
 860 LET a=.05: FOR x=0 TO 2:
     BEEP a,12: NEXT x
 870 BEEP a,17
 880 STOP
 900 REM Potwierdzenie, ze dana
     zostala otrzymana
 950 LET a=.1:    BEEP a,7:
     BEEP a,11: BEEP a,14:
     BEEP a,19: REM
   Po danej posredniej
 951 STOP
 952 BEEP a,19: BEEP a,14:
     BEEP a,11: BEEP a,7:
     REM  Po ostatniej danej
 953 STOP
 960 REM Dla dwoch danych
 961 GO SUB 982: STOP
 962 REM Dla trzech danych
 963 GO SUB 981: STOP
 964 REM Dla czterech danych
 965 GO SUB 980: STOP
 966 GO TO 990
 980 LET a=.1:    BEEP a,7:
      BEEP a,11: BEEP a,14:
      BEEP a,19: PAUSE 100
 981 LET a=.1:    BEEP a,7:
      BEEP a,12: BEEP a,16:
      BEEP a,19: PAUSE 100
 982 LET a=.1:    BEEP a,9:
      BEEP a,12: BEEP a,14:
      BEEP a,21: PAUSE 100
 983 BEEP a,19: BEEP a,14:
     BEEP a,11: BEEP a,7:
     RETURN
 990 REM *********************
 991 REM *       A TERAZ       *
 992 REM * COS WYMYSLNIEJSZEGO *
 993 REM *********************
1035 LET a=.1
1040 GO SUB 1051: PAUSE 100:
     REM Po pierwszej danej
1041 GO SUB 1050: PAUSE 90:
     REM Po drugiej danej
1042 GO SUB 1050: PAUSE 100:
     REM Po trzeciej danej
1043 GO SUB 1051: PAUSE 100:
     REM Po czwartej danej
1044 GO TO 1055
1050 BEEP a,19: BEEP a,17
1051 BEEP a,16: BEEP a,17
1052 RETURN
1055 GO SUB 1061: PAUSE 90:
     REM i.t.d.
1056 GO SUB 1060: PAUSE 100
1057 GO TO 1065
1060 BEEP a,17: BEEP a,15
1061 BEEP a,14: BEEP a,15
1062 RETURN
1065 BEEP a,13: BEEP a,14:
     PAUSE 70
1066 BEEP a,15: BEEP a,14:
     BEEP a,12: BEEP a,10:
     BEEP a,14: BEEP a,12:
     PAUSE 70
1067 BEEP a,14: BEEP a,12:
     BEEP a,10: BEEP a,9:
     BEEP a,12: BEEP a,10:
     STOP
1100 REM Podziekowanie koncowe
1110 CLS : PRINT AT 3,0;"KONIEC"
1120 PRINT AT 15,10;
     "Ciesze sie,";AT 16,8;
     "ze moglem pomoc";AT 19,24;
     "AUTOR"
1130 LET a=.3: LET b=1: LET c=2:
     BEEP c,7 : BEEP a,11:
     BEEP a,14: BEEP 2*c,19:
     BEEP b,14: BEEP a,11:
     BEEP a,7 : BEEP a,14:
     PAUSE 40:    BEEP a/2,14:
      BEEP a/2,14: BEEP 2*c,14
1135 BEEP c,11: BEEP .1,14
1140 FOR x=0 TO 10
1150 BEEP .01,-17: PAUSE 50:
     BEEP .01,-22: PAUSE 50:
     NEXT x
1160 REM  JA TEZ!
1170 CLS : STOP
```

Programujmy strukturalnie!

Rośnie w kraju armia domorosłych programistów-amatorów. Powiada się im: nie programujcie w języku Basic, lecz w językach strukturalnych — Logo, Pascalu czy Prologu, bo te języki są lepsze. Spróbujemy zastanowić się, co to jest programowanie strukturalne oraz dlaczego jest ono uważane za lepsze od niestrukturalnego. Niestety, cykl artykułów w czasopiśmie nie jest w stanie nauczyć programowania strukturalnego. W tym celu trzeba sięgnąć do literatury, która — mam nadzieję — powstanie. Dziś istnieje literatura profesjonalna, która wymaga od Czytelnika pewnego przygotowania. Dla Czytelnika z dużymi ambicjami podaję na końcu tej części cyklu wykaz najprzystępniejszej literatury profesjonalnej.

Cykl został napisany z myślą o Czytelniku, który zna Basic i pamięta ze szkoły znaczenie takich terminów, jak funkcja czy suma zbiorów. Przypomnę jedynie pojęcie iloczynu kartezjańskiego, które okaże się kluczowe dla struktur danych.

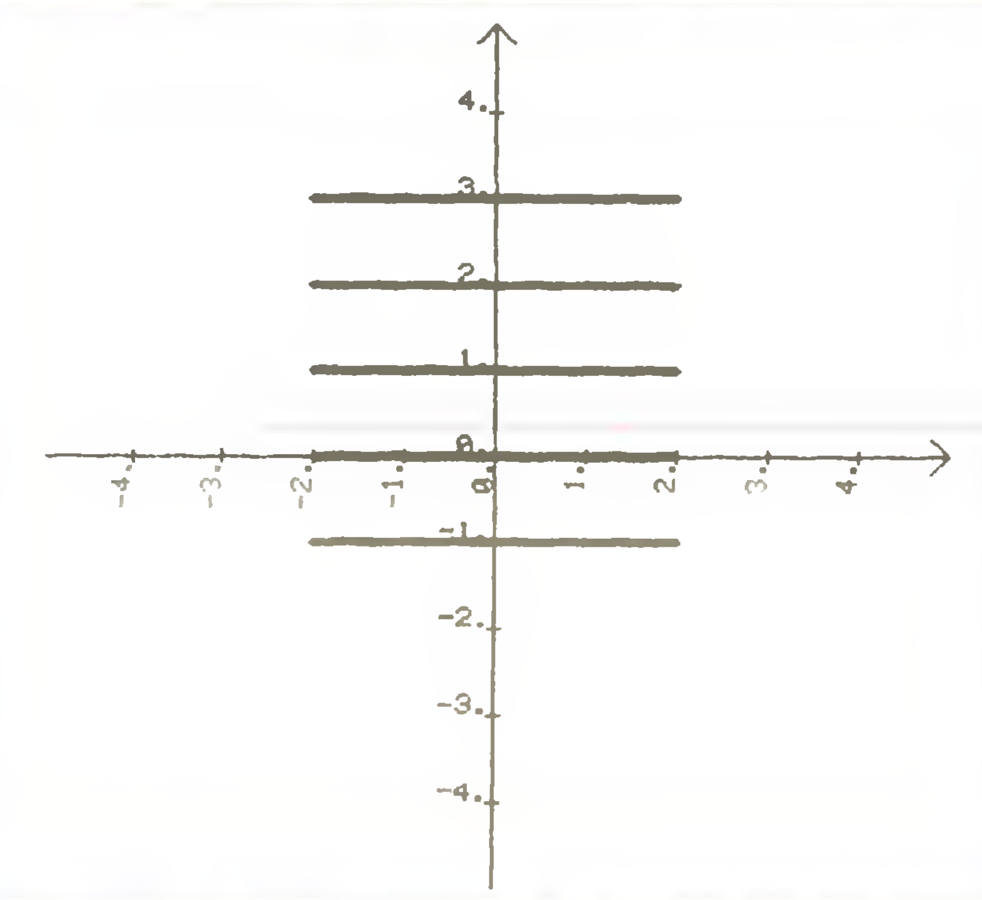
Podstawowe terminy dotyczące programowania strukturalnego zostały podane również w języku angielskim, gdyż Czytelnik mógł się z nimi zetknąć w krążących po klubach mikrokomputerowych odbitkach kserograficznych różnych dokumentacji, które zastępują popularne, przystępnie napisane podręczniki — przewodniki po gąszczu programowania.

DEFINICJA

Iloczynem kartezjańskim dwóch zbiorów wartości A i B nazywamy zbiór wszystkich par wartości, z których pierwsza należy do A, a druga do B. Analogicznie definiuje się iloczyny trzech (i więcej) zbiorów wartości, zamiast par występują wtedy trójki (n-tki) elementów.

PRZYKŁAD

Rysunek przedstawia iloczyn kartezjański przedziału liczb rzeczywistych <—2,2> i podzbioru liczb całkowitych od -1 do 3. Punkty należące do iloczynu zostały wytłuszczone.



Nie od dziś znany jest decydujący wpływ pierwszego opanowanego przez programistę języka programowania na jego późniejszy styl programowania, czyli styl myślenia informatycznego. O tym że problem jest poważny, niech świadczy fakt, że w Norwegii zabroniono nauczania języka Basic w szkołach!

Co jest przyczyną popularności języka Basic? Z uwagi na prostotę realizacyjną interpretery tego języka są instalowane przez wszystkich producentów sprzętu. Podobno prawie wszystkich, ale ja jeszcze nie słyszałem o takim produkcie na rynku mikrokomputerowym, który by nie miał zainstalowanego interpretera języka Basic. Najczęściej interpreter tego języka zaprasza użytkownika już po włączeniu komputera do sieci.

Dlaczego Basic jest taki fatalny a języki strukturalne takie dobre? Programowanie strukturalne polega na dekompozycji (podziale) większej całości na mniejsze moduły oraz na ustaleniu relacji między tymi modułami. W nagrodę otrzymujemy zmniejszenie pozornej złożoności rozwiązywanego problemu. Mówiąc prostszym językiem, łatwiej jest rozwiązać problem przez rozwiązanie kilku prostszych problemów składowych, niż traktując go jako niepodzielną całość. Możemy się odnieść do zasady "dziel i rządź" (dekomponuj i ustal powiązania). Jak widzimy, już starożytni Rzymianie stosowali zasadę programowania strukturalnego — divide et impera.

Programowanie strukturalne narzuca programiście pewną dyscyplinę. Może to być odbierane jako pewne utrudnienie, a nie ułatwienie programowania. Tak jest istotnie, ale w skali mikro (lokalnej). W skali makro uzyskujemy znaczne korzyści, polegające na uniknięciu wielu błędów, łatwą lokalizację istniejących błędów oraz usuwanie ich z programów. Co istotniejsze, dyscyplina programowania strukturalnego bardzo ułatwia przebudowę istniejących programów, nawet przez programistę nie będącego autorem programu. W niestrukturalnym języku programowania można stosować pewną dyscyplinę programowania poprzez zespół "umów społecznych" typu: "będziemy programować tak, a tak nie" (umawiać się może programista sam ze sobą). Jedną z często wprowadzanych zasad jest deklarowanie wszystkich zmiennych w języku Fortran. Brak deklaracji nie jest błędem, zmienną można wprowadzić przez jej użycie (tak jest również w języku Basic). Jeżeli jednak zastosujemy się do tej zasady, sygnalizacja kompilatora o wprowadzeniu zmiennej przez użycie jest dla nas sygnałem, że w którymś miejscu programu nazwa zmiennej jest zapisana z błędem.

Strukturalny język programowania narzuca dyscyplinę poprzez stworzenie pewnych nieprzekraczalnych ram. Fakt ten stanowi o jeszcze jednej zalecie programowania strukturalnego: możliwości realizacji dużych projektów przez zespoły programistów, bez obawy, że poszczególne części nie będą do siebie pasowały.

STRUKTURY DANYCH

Strukturalizacja danych (ang. data), inaczej — zmiennych (ang. variables), pozwala na łączenie ich w agregaty (ang. aggregates), czyli w strukturalne typy danych. Typ (ang. type) zmiennej to nic innego jak zbiór wartości, które zmienna może przyjmować.

Wszystkie zmienne programu tworzą iloczyn kartezjański, to znaczy każda z nich może przyjąć dowolną wartość spośród wartości dozwolonych przez jej typ. Innymi słowy, zmienne tworzą n-wymiarową przestrzeń wartości, gdzie n jest liczbą zmiennych programu. Połączenie pewnej liczby tych zmiennych w agregat pozwala na traktowanie ich jako spójnej pod - przestrzeni o mniejszej liczbie wymiarów. Dodatkowo, dla agregatu dostępne są pewne operacje pozwalające na taki dostęp do zmiennych, jaki jest niemożliwy przy traktowaniu elementów struktury jak zwykłych (nie należących do struktury) zmiennych. Przykładem takiej operacji jest indeksowanie, które będzie omówione dalej.

Basic pozwala na pewną, choć ubogą, strukturalizację zmiennych. W tym języku agregatami są zmienne tekstowe i tablice. Przyjrzyjmy się im bliżej.

Zmienna tekstowa (ang. string) jest uporządkowanym ciągiem znaków. Jej długość jest ograniczona pewną wartością minimalną i maksymalną, zazwyczaj 0 i 255. Możemy powiedzieć, że zmienna tekstowa jest n-krotnym iloczynem kartezjańskim znaku, przy czym n jest bieżącą długością ciągu i może być zmienne w czasie. Dotykamy tu bardzo ważnej cechy — konstrukcji agregatów z typu elementarnych (ang. elementary types). W przypadku zmiennej tekstowej typem elementarnym jest znak (znak nie jest dostępny w języku Basic jako odrębny typ, co nie ma jednak w tym miejscu zasadniczego znaczenia). Może on przybierać pewną skończoną liczbę postaci: litery, cyfry, znaki specjalne, czasem grafemy. Zmienna tekstowa, składająca się ze znaków, nakłada na pewną liczbę (n) znaków pewną strukturę (n-krotny iloczyn kartezjański).

PRZYKŁAD

Jeżeli wartością zmiennej tekstowej jest cytat z Brzechwy:

"Pewna żaba była słaba"

to bieżącą długością tej zmiennej jest n=21 (wliczając odstępy między wyrazami). Zauważmy, że każdemu elementowi można nadać wartość dowolnego znaku litery, cyfry czy znaku specjalnego. Daje to 21-krotny iloczyn kartezjański pojedynczego znaku.

W języku Basic istnieją pewne możliwości operowania na pojedynczych znakach zmiennej tekstowej oraz na pod-ciągach znaków. Stykamy się tu z drugą istotną cechą typów danych (jakimi są znak, zmienna tekstowa itd.), którą jest zbiór dostępnych operacji (ang. allowed operation set). Zbiór operacji, które można wykonać na agregatach, jest ściśle zdefiniowany i niejako nierozerwalnie związany z typem agregatu. Na przykład można wyciąć ze zmiennej tekstowej k-elementowy pod-ciąg (ang. substring) znaków rozpoczynający się od l-tego znaku. Wynikiem tej operacji jest k-elementowy ciąg znaków, który jednak nie jest zmienną. Ciąg ten jest wynikiem operacji (ang. result).

PRZYKŁAD

Gdy ze zmiennej z poprzedniego przykładu wytniemy czteroelementowy podciąg zaczynający się od siódmego znaku, to otrzymamy ciąg:

"żaba"

Wynik operacji może być użyty do różnych celów, najczęściej jako wartość, która zostanie przypisana jakiejś zmiennej lub jako argument kolejnych operacji. Wartość ta nie może być jednak przypisana dowolnej zmiennej, a tylko zmiennej tekstowej. Napotykamy w tym miejscu na trzecią fundamentalną cechę strukturalnych typów danych — zgodność typów. Mówi ona, że nie wolno w operacjach jako argumentów używać zmiennych i wyników dowolnych typów, a jedynie ściśle określonych. Wymagana jest również zgodność typu wyniku operacji z typem zmiennej, której ta wartość jest przypisywana. Wymaganie na zgodność typów w przypisaniu polega na tym, że wartość przypisywana musi być elementem zbioru wartości będących typem zmiennej, która tę wartość ma przyjąć.

PRZYKŁAD

Jeżeli zadeklarujemy zmienną x typu liczbowego (ang. numerical), to przypisanie x=5 jest poprawne, natomiast x="żaba" jest błędem.

Są języki programowania (jak Logo), gdzie zmienna nie ma typu, czyli można jej przypisać dowolną wartość.

Zgodność typów w wyrażeniu jest wymaganiem, aby obie wartości wyrażenia (dodawane, mnożone itp.) należały do jednego typu.

PRZYKŁAD

Dla zmiennej x z poprzedniego przykładu i zmiennej tekstowej y wyrażenie x+y nie jest poprawne, a wyrażenie x+długość zmiennej y nie budzi zastrzeżeń.

Podsumujmy trzy cechy strukturalizacji zmiennych:

- konstrukcja typów strukturalnych z typów elementarnych,
- zbiór dostępnych operacji,
- zgodność typów.

Drugim typem strukturalnym w języku Basic jest tablica (ang. array). W odróżnieniu od zmiennej tekstowej tablica ma stałą liczbę elementów. Tablice mogą mieć wiele wymiarów. Najprostszą tablicą jest wektor (ang. vector), czyli ciąg elementów o określonej długości. Wektor możemy sobie wyobrazić jako zespół stojących obok siebie ponumerowanych zmiennych. Zmienne te muszą być oczywiście tego samego typu. Typ ten jest typem elementarnym wektora. Wektor możemy zdefiniować jako n-krotny iloczyn kartezjański typu elementarnego, gdzie n jest liczbą elementów wektora. Na dowolnej ze zmiennych tworzących wektor można wykonywać operacje tak, jakby była to "wolnostojąca", nie związana w wektor zmienna. Wektor ma jeszcze jedną istotną cechę: można wskazywać, na której ze zmiennych tworzących wektor wykonujemy operacje, poprzez podanie jej numeru. Numer ten może być podany jako wyrażenie, czyli na przykład może to być aktualna wartość innej zmiennej. Operacja ta jest znana pod nazwą indeksowania (ang. indexing).

Tablice wielowymiarowe (ang. multidimensional) można traktować jako wielokrotną strukturalizację przy pomocy wektora. Tablica dwuwymiarowa (macierz, ang. matrix) jest wektorem wektorów (typem elementarnym wektora jest wektor). Tablica trójwymiarowa jest wektorem macierzy itd. W języku Basic typem elementarnym tablicy jednowymiarowej mogą być zmienne numeryczne i tekstowe. W innych językach dopuszcza się także wiele innych możliwości, np. elementy o typach omówionych w dalszej części artykułu.

PRZYKŁAD

oto przykład wykorzystania tablicy — wektor:

Pensja jest wektorem miesięcy zawierającym liczby, może służyć do przechowywania wartości wypłaty dla pracownika w poszczególnych miesiącach roku. Element

pensja [styczeń]

zawiera wypłatę w styczniu. Nawiasy kwadratowe symbolizują indeksowanie (w języku Basic używamy nawiasów okrągłych).

Zajmiemy się teraz opisem innych, nie występujących w języku Basic danych.

Rekord (ang. record) pozwala na grupowanie w agregacie elementów różnych typów. Elementy te są zwane polami (ang. fields). Rekord jest iloczynem kartezjańskim typów pól. Pola rekordów mają nazwy. Dostęp do pól jest możliwy tylko za pomocą tych nazw. Brak jest takiego mechanizmu jak np. indeksowanie, to znaczy musimy zawsze podać wprost, do którego pola chcemy uzyskać dostęp.

PRZYKŁAD

Zazwyczaj podawanym przykładem wykorzystania rekordu jest przechowywanie informacji z dowodu osobistego:

obywatel jest rekordem:

imię jest typu zmienna tekstowa

nazwisko jest typu zmienna tekstowa

data urodzenia jest typu data

typowym sposobem dostępu do elementów rekordu jest notacja z kropką:

obywatel.imię = "Apolinary"

drukuj obywatel.data urodzenia

Zespół (ang. union) jest sumą logiczną typów swoich elementów. To znaczy, że jeżeli w zespole występuje wartość jednego z elementów, to jednocześnie nie występują w nim wartości wszystkich pozostałych elementów. Zespół jest bardzo pożyteczną strukturą danych w sytuacjach wariantowych, na przykład w dokumencie podajemy dla mężczyzny imię ojca, a dla kobiety nazwisko panieńskie. Odwołania do elementów zespołu, zwanych tak jak w rekordzie polami, wymagają podania ich nazw. Zespoły mają pewien niedostatek, mianowicie trudno jest stwierdzić, podczas pobierania z zespołu wartości określonego typu elementarnego, czy ostatnio nadano wartość polu właśnie tego typu. Ten typ jednak jest często używany ze względu na dużą użyteczność przy strukturalizacji danych wariantowych.

A-zbiór (ang. A-set) jest zbiorem par nazwa-wartość. A-zbiór można traktować jako rekord o zmiennej liczbie pól. A-zbiór jest iloczynem kartezjańskim aktualnie występujących w nim elementów. Elementy A-zbioru (pary nazwa-wartość) są dostępne tak jak w rekordzie, to znaczy przez podanie wprost nazwy elementu. Dodatkowo są dostępne operacje: "dodaj element", "usuń element" i "sprawdź istnienie elementu". A-zbiory są wykorzystywane w komunikacji między programami, do przesyłania meldunków. A-zbiór jest odpowiednikiem "skrzynki kontaktowej", do której można wkładać (i wyjmować) różne rzeczy. Deklaracja A-zbioru wylicza, jakie typy mogą być używane dla elementów.

Zbiór (ang. set) można porównać do zbioru w sensie matematycznym. Zbiór może przyjmować wartość dowolnego podzbioru wartości swego typu elementarnego. W szczególności, jeżeli typem elementarnym jest znak, to wartością zbioru może być dowolny zestaw znaków. Oczywiście może to być również zbiór pusty, czyli nie zawierający żadnego elementu. Operacje dostępne na zbiorach to: suma i iloczyn zbiorów, sprawdzenie zawierania się jednego

18

17 ◀

zbioru w drugim, sprawdzenie przynależności elementu (czyli pewnej wartości typu elementarnego) do zbioru.

Plik (ang. file) jest podobny do zmiennej tekstowej, to znaczy jest n-krotnym iloczynem kartezjańskim typu elementarnego, przy czym n jest zmienne. Plik różni się od zmiennej tekstowej zbiorem dostępnych operacji. Ze zmiennej tekstowej mogliśmy "wyciąć" dowolny podciąg. W pliku elementy są dostępne jeden po drugim, to znaczy jeżeli ostatnio pobraliśmy (lub zapisaliśmy) element numer i, to w następnej operacji możemy pobrać (lub zapisać) element i+1. Dodatkowo jest dostępna operacja "powróć do początku pliku" (ang. rewind, reset). Plik jest analogią taśmy magnetycznej, stąd coraz mniejsze jego zastosowanie w językach programowania.

Wymieniliśmy podstawowe, najczęściej występujące typy struktur danych. Oczywiście wymyślono ich dużo więcej i można by na ten temat napisać niejedną książkę. Szczególnie wiele jest typów przeznaczonych do zastosowań specjalnych. I właśnie dlatego nie będziemy się nimi zajmować.

cdn.

WIKTOR B. DASZCZUK

Literatura

N. Wirth, "Wstęp do programowania strukturalnego", WNT, Warszawa 1978.

N. Wirth, "Algorytmy + struktury danych = programy", WNT, Warszawa 1980.

E. W. Dijkstra, "Umiejętność programowania", WNT, Warszawa 1978.

W. M. Turski, "Metodologia programowania", WNT, Warszawa 1978.

J. E. Nicholls, "Struktura języków programowania", WNT, Warszawa 1980.

P. Wegner, "Języki programowania, struktury informacji i organizacja maszyny cyfrowej", PWN, Warszawa 1979.

Domorosły zegarmistrz albo o przerwaniach w C-64

Mikroprocesor pracujący z przerwaniami przypomina człowieka cierpiącego na rozdwojenie jaźni. Większość czasu zajmuje mu realizacja "jawnego" programu. Wystarczy jednak zewnętrzny bodziec, by procesor porzucił swe zajęcie i na chwilę o nim "zapomniał", wcielając się w inną rolę. Można mu wtedy zlecić dowolne zadanie, nawet nie związane z jego "jawną" działalnością. Po wypełnieniu zadania procesor się "budzi" i wraca do swej zwykłej pracy, kontynuując ją tak, jak gdyby nie została ona przerwana ani na mikrosekundę. Obydwa wcielenia nic o sobie nawzajem nie wiedzą. "Rozdwojona jaźń" procesora jest szansą dla programisty. Gdy w trakcie działania jednego programu zajdzie pilna potrzeba wykonania innych zadań, wystarczy czasowo "oddelegować" procesor na inny "front robót".

Większość mikrokomputerów domowych ogranicza swobodę korzystania z przerwań. Commodore C—64 jest chlubnym wyjątkiem. Przerwania stoją tu w pełni do dyspozycji programisty, a co ważniejsze, większość układów peryferyjnych może wysyłać do mikroprocesora sygnał przerwania. W procesorze MOS 6510 polega to na zmianie poziomu logicznego specjalnej końcówki z 1 na 0. W następstwie tego procesor zawiesza realizację aktualnego programu i wywołuje specjalnie przygotowaną na tę okazję procedurę obsługi przerwania. Po wykonaniu zaprogramowanych czynności następuje powrót z obsługi przerwania, po czym procesor, jak gdyby nic nie zaszło, kontynuuje zawieszony program. Obsługa przerwania jest niejako podprogramem wywoływanym na polecenie z zewnątrz. Różnica między zwykłym wywołaniem podprogramu rozkazem JSR a wywołaniem obsługi przerwania jest jednak istotna. Po JSR zapamiętywany jest na stosie tylko adres powrotu z podprogramu. Przerwanie układa na stosie dodatkowo rejestr stanu procesora P. Powrót z programu obsługi przerwania należy zatem spowodować nie rozkazem powrotu z podprogramu RTS, lecz specjalnym rozkazem powrotu z obsługi przerwania RTI, który odczytuje ze stosu przechowywaną tam zawartość rejestru P. W ten sposób w chwili powrotu stan procesora jest identyczny jak w momencie przerwania. Po "przebudzeniu" procesor nie może przecież "zauważyć" żadnych śladów działalności swego "drugiego ja"... Z tych samych powodów zaraz na początku procedury obsługi przerwania należy przechować na stosie zawartość wszystkich używanych w procedurze rejestrów, a bezpośrednio przed RTI — odtworzyć ich zawartość. Oto przykład. Procesor realizuje program:

```
47362/$B902 LDA 101
47364/$B904 ADC 109
47366/$B906 STA 101
47368/$B908 ................
```

Podczas realizacji rozkazu LDA 101 wystąpił sygnał przerwania. Zamiast rozkazu ADC 109 nastąpił skok do procedury obsługi. Przypuśćmy, że procedura ta używa akumulatora, lecz programista zapomniał zapamiętać go na stosie i w chwili powrotu akumulator jest wyzerowany. Po powrocie procesor podejmuje realizację przerwanego programu, wykonując rozkaz ADC 109. Zawartość rejestru A w międzyczasie uległa jednak zmianie. Skutek jest taki, jak gdyby rozkaz LDA 101 działał błędnie, zerując A zamiast wpisać do niego treść komórki 101! Co gorsza,

z punktu widzenia "jawnego" programu przerwania zachodzą przypadkowo, a więc błędy mogą ujawnić się w różnych miejscach. Jak widać, przerwania są narzędziem niebezpiecznym, gdyż błędy powodowane ich "efektami ubocznymi" bywają trudne do wykrycia.

MOS 6510 ma dwa interesujące dla programisty wejścia przerwań: NMI i IRQ. NMI to wejście tzw. przerwań niemaskowalnych, których obsługi procesor nie może uniknąć. Po przerwaniu NMI skacze do adresu zawartego w słowie 65530/1 ($FFFA/B; takie słowo, zawierające właściwy adres, nazywamy wektorem). IRQ powoduje skutek podobny jak NMI, lecz skok odbywa się do adresu zapisanego w wektorze 65534/5 ($FFFE/F). Jeszcze jedna różnica: procesor może nie dopuścić do przerwania IRQ, jeśli z jakichś powodów jest to "nie na rękę". Wystarczy rozkaz SEI, ustawiający tzw. maskę przerwań, inaczej: bit I (bit nr 2) rejestru stanu P. Jak długo bit I=1, procesor nie reaguje na stan wejścia IRQ. Rozkaz CLI kasuje bit I i przywraca zdolność reagowania na IRQ. Ustawiony bit I nie zapobiega jednak przerwaniom NMI.

Bit I ustawiany jest nie tylko rozkazem SEI, lecz także automatycznie, w chwili przyjęcia dowolnego przerwania. Chroni to przed groźnymi sytuacjami, gdy w trakcie obsługi jednego przerwania IRQ pojawia się inne, przerywając obsługę. Przy kumulacji kilku przerwań mogłoby to doprowadzić do przepełnienia stosu. Rozkaz RTI odtwarza rejestr stanu, a więc i bit I sprzed przerwania. Przed przerwaniem IRQ bit I musiał być wyzerowany, więc RTI przywraca automatycznie zdolność reakcji na IRQ. Przerwanie NMI może jednak w każdej chwili przerwać także i obsługę przerwania IRQ. Jeśli przed przerwaniem NMI wejście IRQ było zablokowane, to będzie tak również po zakończeniu obsługi NMI. Ponieważ NMI może zawiesić obsługę przerwania IRQ, zaś IRQ nie jest zdolne przerwać obsługi NMI, mówimy, że NMI ma wyższy priorytet od IRQ. Dlatego NMI używa się zwykle do reakcji na wydarzenia nie cierpiące zwłoki, zaś IRQ — w mniej pilnych przypadkach.

Dla porządku trzeba wspomnieć, że MOS 6510 reaguje jeszcze na tzw. przerwanie programowe, wywołane rozkazem BRK (kod: 0). Po napotkaniu BRK procesor zachowa się podobnie jak po IRQ, wywołując procedurę obsługi wskazaną wektorem 65534. W jaki sposób program obsługi może rozróżnić wewnętrzne przerwanie IRQ od rozkazu BRK? — Badając w rejestrze stanu procesora P bit B (bit nr 4). Przerwanie IRQ zeruje ten bit, rozkaz BRK ustawia go.

System operacyjny C—64 używa przerwań IRQ do obsługi klawiatury i zegara systemowego, dostępnego np. za pośrednictwem zmiennych TI i TI$. Przerwania NMI następują po naciśnięciu kombinacji <STOP><RESTORE> i przy obsłudze interfejsu V.24. Źródłem przerwań mogły też być układy czasowe (timery), sterownik graficzny itd. Jest to jednak odrębny temat (przerwanie IRQ wywołują układy CIA #1 i VIC, NMI — układ CIA #2). Pozostańmy więc przy standardowych źródłach przerwań.

Wpisana w pamięć ROM wartość wektorów 65530 i 65534 wynosi odpowiednio 65091/$FE43 (NMI) i 65352/$FF48 (IRQ). Pójdźmy tym tropem:

```
65091/$FE43 SEI
65502/$FE44 JMP (792)
65352/$FF48 PHA
65353/$FF49 TXA
65354/$FF4A PHA
65355/$FF4B TVA
65356/$FF4C PHA
65357/$FF4D TSX
65358/$FF4E LDA 260, X
65361/$FF51 AND %00010000
65363/$FF53 BEQ 65368
65365/$FF55 JMP (790)
65368/$FF58 JMP (788)
```

Rozkaz SEI pod adresem 65091 (po NMI) jest zbędny. Potem następuje skok pośredni według wektora 792/3 ($0318/9). Rozkaz skoku pośredniego JMP (ADR) odczytuje spod adresów: ADR i ADR+1 dwa bajty i buduje z nich słowo przedstawiające właściwy (efektywny) adres skoku. JMP (792) oznacza więc skok pod adres zawarty w komórkach 792/3 ($0318/9). Po skoku pod adres 65352 trzeba odróżnić IRQ od rozkazu BRK. Zawartość rejestrów wędruje na stos, a do akumulatora ładowana jest kopia rejestru stanu i testowany jest bit B. W zależności od wyniku następuje skok pośredni według wektora 788/9 ($0314/5, po IRQ) lub 790/1 ($0316/7, po BRK). Fakt, że wektory IRQ i NMI są umieszczone w RAM, pozwala wyłączać systemowe procedury obsługi i zastępować je własnymi (napisanymi oczywiście w języku maszynowym).

Po naciśnięciu <STOP><RESTORE> następuje przerwanie NMI. Wektor 792/3 zawiera normalnie adres standardowej procedury obsługi NMI w ROM (65095/$FE47). Chcemy uniemożliwić przerwanie programu klawiszami <STOP><RESTORE>? Nic prostszego. Niech nową wartością wektora stanie się 65217/$FEC1. Pod tym adresem pamięci ROM znajduje się rozkaz RTI. W ten sposób po każdym przerwaniu NMI nastąpi niezwłoczne zakończenie obsługi bez żadnych skutków i kontynuacja zawieszonego programu:

```
A=65217 : POKE 792,A-256*INT(A/256) : POKE 793,A/256
```

Odtąd <STOP><RESTORE> nie wywołuje żadnej reakcji. NMI pozwala wykonać doraźne czynności w trakcie pracy innego programu. Przy przeróbkach programów w Basicu zachodzi częsta potrzeba kasowania końcówek długich linii. Zamiast kasować znak po znaku, stworzymy podprogram maszynowy, kasujący wszystkie znaki wiersza programu, położone na prawo od kursora. Podprogram skonstruujemy jako procedurę obsługi NMI (program 1). Słowo pod 209/210 zawiera adres komórki pamięci ekranu (VRAM), odpowiadającej początkowi linii, w której znajduje się kursor. Komórka 213 mieści długość linii (39: pojedyncza, 79: podwójna), komórka 211 — położenie kursora w linii (0—79). Użytkujemy procedurę, naprowadzając kursor na ostatni znak linii, który powinien pozostać, i naciskając <STOP><RESTORE>. Procedura obsługi wypełni spacjami wszystkie pola wiersza poczynając od ostatniego, a kończąc na polu sąsiadującym z kursorem. Program 2 przedstawia loader procedury maszynowej w języku Basic, ustawiający też odpowiednio wektor NMI (792/3). Procedurę można dowolnie przesuwać (jest relokowalna). Aby umieścić ją pod innym adresem, wystarczy zmienić wartość A w linii 30.

Przerwania IRQ wytwarzane w regularnych odstępach czasu przez układ czasowy (timer A w CIA #1) zwane są przerwaniami zegarowymi. Sygnał IRQ jest wysyłany do chwili odczytania rejestru sterującego o adresie 56333 ($DC0D). Podczas obsługi przerwania zegarowego rejestr ten musi być odczytany przynajmniej raz (np. LDA 56333). W przeciwnym razie żądanie obsługi nie zostanie cofnięte i zaraz po RTI nastąpi ponowne przerwanie. Okres (odstęp czasowy) przerwań zegarowych można ustawiać, wpisując młodszy i starszy bajt jego wartości, wyrażony w okresach zegara maszynowego (1.01497 mikrosekundy), do rejestrów 56324/5 ($DC04/5). Można posłużyć się programem 3.

Po inicjacji systemu, np. przy włączeniu, częstotliwość przerwań zegarowych wynosi 60 na sekundę. Wykorzystamy to, konstruując zegar cyfrowy, który będzie nieprzerwanie wyświetlał aktualny czas w dowolnym miejscu ekranu. Może on nie tylko uatrakcyjnić niejeden program, ale i zapobiec np. przegapieniu ciekawej audycji lub przypaleniu obiadu przez roztargnionego programistę. C—64 odlicza wprawdzie czas1, udostępniając go w zmiennych TI i TI$, jednak korzystanie z nich przy obsłudze przerwań jest niewygodne. Samodzielna "budowa" zegara daje też okazję przećwiczenia typowych dla procesora 6510 metod programowania. Przy korzystaniu z magnetofonu i urządzeń dołączanych do magistrali szeregowej system operacyjny wyłącza na krótko przerwania zegarowe. Może to prowadzić do drobnych opóźnień.

Niech wskazania zegara mają postać GG:MM:SS. Aby uniknąć kłopotliwej konwersji dwójkowo-dziesiętnej, aktualny czas będziemy przechowywać w postaci dziesiętnej, ściślej — w postaci znakowej, jako kody cyfr, zgromadzone w ośmiobajtowym polu CZAS (prog. 4a). Obsługą przerwań IRQ zajmuje się procedura maszynowa ZEGAR. Inaczej niż po NMI, nie musimy dbać o rejestry, gdyż przed skokiem według wektora IRQ (788/9) zostały one w komplecie wysłane na stos.

Wzrost wskazań, "tyknięcie" zegara ma następować co sekunda, trzeba więc wychwytywać co sześćdziesiąte przerwanie IRQ. Służy do tego komórka LICNIK, ładowana liczbą 60, a potem dekrementowana (zmniejszana o 1) przy każdym przerwaniu. Po jej wyzerowaniu kod młodszej cyfry sekund zostanie zwiększony o 1. Po osiągnięciu kodu cyfry 9 nastąpi przeniesienie na starszą pozycję. Młodsza cyfra znów staje się zerem, zaś kod starszej jest inkrementowany (zwiększany o 1). Gdy i ta cyfra osiągnie wartość 6, nastąpi przeniesienie do minut, itd. Jeszcze przed inkrementacją kod jest ładowany do akumulatora, a potem porównywany z kodem największej cyfry dozwolonej w danym polu (9 dla jednostek, 5 dla dziesiątek sekund i minut, itd.). Każdej komórce pola CZAS odpowiada komórka pola WZORCE z kodem największej cyfry. Dzięki temu program odlicza do 9, do 5 lub do 2. Kłopot jest tylko z młodszą cyfrą godzin. Gdy starsza cyfra godzin wynosi 2, młodsza zmienia się od 0 do 3, w przeciwnym razie — do 9. Problem rozwiązano, badając przed każdym "tyknięciem" zegara stan starszej cyfry godzin w polu CZAS i nadając odpowiednią wartość komórce pola WZORCE, odpowiedzialnej za młodszą cyfrę godzin.

Niezależnie od tego, czy nastąpiło "tyknięcie", czy tylko dekrementacja komórki LICNIK, stan zegara jest przenoszony na ekran. Wystarczy w tym celu skopiować osiem bajtów pola CZAS do pamięci ekranu (tzw. VRAM), poczynając od adresu zawartego w komórkach 49209/10 (stanowią one argument rozkazu STA). Adres ten wyznacza położenie starszej cyfry godzin i pierwotnie wskazuje na pierwszy bajt VRAM, odpowiadający lewemu, górnemu narożnikowi ekranu. Odpowiednie komórki pamięci koloru (tzw. CRAM) wypełniane są równocześnie kodem

▶ 20

```
     ;KASOWNIK KONCA LINII   Roland Wacławek       1985
            * = 679           ;adres Początkowy:    $02A7
679   KASUJ: PHA              ;Przechowaj  A  na  stosie
680          TYA              ;Przenieś Y  do  A  w celu
681          PHA              ;zaPamiętania Y na  stosie
682          LDY   213        ;ilość znaków w linii do Y
684          LDA   #32        ;kod sPacji do akumulatora
686   KANAST:CPY   211        ;czy  Y = Pozycja kursora?
688          BEQ   KONIEC     ;tak - dalej już nie kasuj
690          STA   (209),Y    ;kod sPacji  zamiast znaku
692          DEY              ;wskaźnik na PoPrzed. znak
693          BNE   KANAST     ;sPróbuj skasować ten znak
695   KONIEC:PLA              ;odtwórz  w  A zawartość Y
696          TAY              ;wPisz ją na swoje miejsce
697          PLA              ;odtwórz treść akumulatora
698          RTI              ;Powrót z obsługi NMI
```

19 ◄

barwy cyfr zegara (pierwotnie wybrano kod bieli). Wszystko to odbywa się 60 razy na sekundę, więc zegar nie znika nawet podczas listowania programu albo szybkiego wyprowadzania kolumn liczb. Po procedurze ZEGAR wykonywana jest jeszcze standardowa procedura obsługi IRQ w ROM. Jest to celowe, gdyż oprócz inkrementacji zmiennej TI odczytuje ona klawiaturę. Można samodzielnie zakończyć obsługę przerwania, wpisując zamiast JMP KONTYN rozkazy kasujące sygnał IRQ i odtwarzające rejestry:

```
LDA 56333
PLA
TAY
PLA
TAX
PLA
RTI
```

Ten sam skutek da skok do adresu 60030/$EA7E w ROM, gdzie znajduje się identyczny ciąg rozkazów. W obu przypadkach trzeba jednak samemu zadbać o odczyt klawiatury.

Aby uaktywnić ZEGAR, wystarczy wpisać adres procedury do wektora 788/9. W Basicu jest to jednak czysty hazard. Dwiema instrukcjami POKE trzeba zmienić oba bajty wektora. Niech jednak po zmianie pierwszego nastąpi przerwanie IRQ! Skok nastąpi nie tam gdzie trzeba, lecz do adresu "poskładanego" ze starej i nowej wartości wektora. Trzeba więc podczas zmiany wektora zablokować przerwania zegarowe. W języku maszynowym można osiągnąć to rozkazem SEI. W Basicu jedynym wyjściem jest wyłączyć przerwania zegarowe bezpośrednio w układzie CIA #1 instrukcją POKE 56333,1. Po wpisaniu nowej wartości wektora nie wolno zapomnieć o odblokowaniu przerwań zegarowych rozkazem CLI lub w Basicu instrukcją POKE 56333,129. Uruchomimy więc procedurę ZEGAR:

```
10 A= 49152: POKE 56333,1
20 POKE 788,A-256*INT(A/256): POKE 789,A/256
30 POKE 56333,129
```

Powyższych operacji nie wolno przeprowadzać w trybie bezpośrednim! Po uniemożliwieniu przerwań tracimy możliwość komunikacji z komputerem. Wyłączenie zegara polega na przywróceniu pierwotnej wartości wektora przerwań. W powyższym programie wystarczy jedna zmiana: A=59953. Jak "nastawiać" zegar? — Wpisując instrukcją POKE kody cyfr wprost w pole CZAS, od adresu 49231, jak w poniższym przykładzie:

```
40 POKE 49231,ASC("1"): POKE 49232,ASC("7")
50 POKE 49234,ASC("2"): POKE 49235,ASC("5")
60 POKE 49237,ASC("4"): POKE 49238,ASC("8")
```

Procedura maszynowa STEROW ("listing" 4b), umieszczona w PAO bezpośrednio za ZEGAR umożliwia wygodniejszą obsługę zegara. Wywołujemy ją poprzez SYS 49239. Są trzy możliwości:

Pierwsza:

SYS 49239, LI, KO
SYS 49239, LI, KO, BA

Uruchamia zegar, wyświetlając wskazania w wierszu LI, poczynając od kolumny KO (0—15). LI, KO i BA mogą być dowolnymi wyrażeniami liczbowymi, ale uwaga: procedura STEROW nie sprawdza sensowności argumentów. Podanie np. numeru linii większego od 24 uszkodzi program w Basicu. Wbudowanie zabezpieczeń to wprawka dla adeptów asemblera.

Druga:

SYS 49239, "17:25:48"

Nastawia zegar na podany czas. Argument może być dowolnym wyrażeniem tekstowym o długości dokładnie 8 znaków. Zamiast ":" można użyć dowolnych separatorów — wystąpią one także na ekranie (np. "10—35'29").

Trzecia:

SYS 49239

Wyłącza zegar. Procedury ZEGAR i STEROW można załadować do RAM przy pomocy loadera w Basicu (list. 5). Celem artykułu było jednak zachęcić do własnych prób programowania w języku asemblera.

Przytoczone programy niech będą punktem wyjścia do samodzielnych eksperymentów. Oto garść wyjaśnień, dotyczących procedury STEROW:

```
10 REM   >>LOADER KASOWNIKA LINII<<
20 REM      ROLAND WACLAWEK    1986
30 S=0:A=679: H%=A/256:L%=A-256*H%
40 FOR  AD= A TO A+19
50 : READ BY: POKE AD, BY: S= S+BY
60 NEXT AD
70 IF S<>2911 THEN PRINT"BLAD":END
80 :
100 DATA 72,152,72,164,213,169, 32
110 DATA 196,211,240,5,145,209,136
120 DATA 208,247,104,168,104,64
130 POKE 792, L%:  POKE 793, H%
```

```
10 INPUT "CZESTOTLIWOSC W HZ: "; F
20 T= 10E5/F/1.01497:
30 TH= INT(T/256): TL= T-256*TH
40 POKE 56324, TL:  POKE 56325, TH
```

```
                 EKRANOWY ZEGAR CYFROWY     Roland Wacławek 1986
                 ADRES1 = 1024  ;adres Pocz. Pamięci ekranu VRAM
                 ADRES2 = 55296 ;adres Pocz. Pamięci koloru CRAM
                  OBZNA = 121   ;odczyt bieżącego bajtu Programu
                  RZECT = 44797 ;sPrawdzian obecności  Przecinka
                 ANAWYR = 44446 ;wyznaczanie  dowolnych  wyrażeń
                 POBTXT = 46978 ;Pobranie  wyznaczonego łańcucha
                 POBAJT = 47006 ;wczytanie   liczby jednobajtowej
                 IRQWKT = 788   ;adres    wektora   Przerwań  IRQ
                 KONTYN = 59953 ;adres Proced. obsługi IRQ w ROM
                 KOLOR  = 1     ;Początkowy kod barwy cyfr: biel

                  * = 49152     ;adres Początkowy Programu:$C000

49152   ZEGAR:  DEC   LICNIK    ;odlicz kolejną 60 część sekundy
49155           BNE   KOPIUJ    ;jeśli nie 0, nie zmieniaj czasu
49157           LDA   #60       ;uPłynęła sekunda, ładuj licznik
49159           STA   LICNIK    ;wartością Początkową , czyli 60
49162           LDA   CZAS      ;A = kod cyfry dziesiątek godzin
49165           LDX   #"3"      ;do rej.  X  ładuj kod cyfry "3"
49167           CMP   #"2"      ;Porównaj   A  z kodem cyfry "2"
49169           BEQ   NOC       ;jeśli A = "2",to jednostki=<"3"
49171           LDX   #"9"      ;A="0" lub "1",to jednostki=<"9"
49173   NOC:    STX   WZORCE+1  ;zaPisz  nową  granicę jednostek
49176           LDX   #7        ;X = wskaźnik  kolejnych symboli
49178   NXTPOZ:LDY    #2        ;Y  będzie  odliczał  Pary  cyfr
49180   NXTCYF:LDA    CZAS,  X  ;wPisz do  A kod nastePnej cyfry
49183           INC   CZAS,  X  ;zwiększ o 1 kod tej cyfry w PAO
49186           CMP   WZORCE,X  ;czy kod w A jest równy granicy?
49189           BNE   KOPIUJ    ;nie, analiza reszty cyfr zbędna
49191           LDA   #"0"      ;Przeniesienie:  ta cyfra w Polu
49193           STA   CZAS,  X  ;CZAS  Ponownie staje  się zerem
49196           DEX             ;ustaw wskaźnik na  kolejny znak
49197           DEY             ;czy  granica dwucyfrowego Pola?
49198           BNE   NXTCYF    ;nie -  kolejny znak  jest cyfrą
49200           DEX             ;omiń  seperetor  dzielący cyfry
49201           BPL   NXTPOZ    ;jeśli X>=0,   badaj nast. cyfrę
49203   KOPIUJ:LDX    #7        ;X = wskaźnik  kolejnych symboli
49205   PETLA:  LDA   CZAS,  X  ;Pobierz kolejną cyfrę Pola CZAS
49208   AADRE1:STA    ADRES1,X  ;wPisz jej kod do Pamięci ekranu
```

```
49211   AKOLOR:LDA  #KOLOR      ;załaduj  do A  kod koloru cyfry
49213   AADRE2:STA  ADRES2,X    ;kopiuj  kod  do pamięci kolorów
49216          DEX              ;ustaw wskaźnik na  kolejny znak
49217          BPL  PETLA       ;jeśli X>=0, kopiuj kolejny znak
49219          JMP  KONTYN      ;przejdź do procedury IRQ  w ROM

49222  LICNIK:DB   60          ;licznik 60-tych  części sekundy
49223  WZORCE:DB   "23:59:59"  ;graniczne cyfry każdej  pozycji
49231  CZAS:  DB   "12:00:00"  ;pamięć aktualnego  czasu zegara
49239  STEROW:JSR  POBZNA      ;analizuj bieżący znak  programu
49242         BEQ  WYLACZ      ;bit Z =1 zwiastuje ":" lub  NUL
49244         JSR  PRZECT      ;badaj,czy znak jest przecinkiem
49247         JSR  ANAWYR      ;wyznacz wartość dow.  wyrażenia
49250         ROL  13          ;test, czy wyrażenie  łańcuchowe
49252         BCS  NASTAW      ;łańcuch-wpisywanie nowego czasu
49254         JSR  POBAJT+3    ;zamień liczbę  na  jednobajtową
49257         STX  WIERSZ      ;zapamiętaj numer wiersza ekranu
49260         JSR  PRZECT      ;zbadaj, czy następuje przecinek
49263         JSR  POBAJT      ;wczytaj bajt, zadany wyrażeniem
49266         STX  KOLUMN      ;zapamiętaj numer kolumny ekranu
49269         JSR  POBZNA      ;analizuj  ogranicznik wyrażenia
49272         BEQ  NIEKOL      ;jeśli ":" lub NUL, nie ma barwy
49274         JSR  PRZECT      ;sprawdź, czy  ogranicznik = ","
49277         JSR  POBAJT      ;wczytaj bajt, zadany wyrażeniem
49280         STX  AKOLOR+1    ;pamiętaj kod koloru cyfr zegara
49283  NIEKOL:LDX  #4          ;ładuj do X  numer stronicy VRAM
49285         LDA  KOLUMN      ;ładuj do A numer kolumny ekranu
49288  MNOPET:CLC              ;wyzeruj  CARRY przed dodawaniem
49289         DEC  WIERSZ      ;zmniejsz  o  1  licznik wierszy
49292         BMI  GOTOWE      ;gdy licznik <0,koniec dodawania
49294         ADC  #40         ;do akumulatora  dodaj ilość pól
49296         BCC  MNOPET      ;w wierszu,w razie przeniesienia
49298         INX              ;zwiększ o 1 st. bajt adresu w X
49299         BCS  MNOPET      ;powtórz pętlę obliczania adresu
49301  GOTOWE:STA  AADRE1+1    ;zapamiętaj mł. bajt adresu VRAM
49304         STA  AADRE2+1    ;zapamiętaj mł. bajt adresu CRAM
49307         TXA              ;starszy  bajt  adresu VRAM do A
49308         STA  AADRE1+2    ;zapamiętaj st. bajt adresu VRAM
49311         ADC  #212        ;oblicz starszy bajt adresu CRAM
49313         STA  AADRE2+2    ;zapamiętaj st. bajt adresu CRAM
49316  ZALACZ:LDX  #<ZEGAR     ;do rejestru X wpisz młodszy, do
49318         LDY  #>ZEGAR     ;Y starszy bajt adresu procedury
49320  WEKTOR:SEI              ;zablokuj  przerwania maskowalne
49321         STX  IRQWKT      ;zapamiętaj  młodszy  i  starszy
49324         STY  IRQWKT+1    ;bajt nowej wartości wektora IRQ
49327         CLI              ;dopuść ponownie  przerwania IRQ
49328         RTS              ;wróć do programu w języku BASIC

49329  NASTAW:JSR  POBTXT      ;A =długość tekstu, 34/35 -adres
49332         CMP  #8          ;czy  łańcuch  liczy  8  znaków?
49334         BNE  ILLQUA      ;nie -sygnalizuj błędny argument
49336         LDY  #7          ;X = wskaźnik  kolejnych  znaków
49338         SEI              ;zablokuj  przerwania maskowalne
49339  NASTPE:LDA  (34),  Y    ;ładuj do A  kolejny znak tekstu
49341         STA  CZAS,  Y    ;zapisz  kod  znaku w polu czasu
49344         DEY              ;ustaw wskaźnik na  kolejny znak
49345         BPL  NASTPE      ;gdy Y >=0, kopiuj następny znak
49347         LDA  #60         ;A = wartość początkowa licznika
49349         STA  LICNIK      ;zainicjuj  licznik impulsów IRQ
49352         CLI              ;dopuść ponownie  przerwania IRQ
49353         RTS              ;wróć do programu w języku BASIC

49354  WYLACZ:LDX  #<KONTYN    ;X i Y = młodszy i  starszy bajt
49356         LDY  #>KONTYN    ;adresu procedury obsługi  w ROM
49358         BNE  WEKTOR      ;zapisz  nową  wartość  wektora

49360  ILLQUA:JMP  47000       ;zakomunikuj:     ILLEGAL QUANTITY

49363  WIERSZ:DB   0           ;numer wiersza   z pierwszą cyfrą
49364  KOLUMN:DB   0           ;numer kolumny   z pierwszą cyfrą
```

```
10 REM >>> LOADER ZEGARA EKRANOWEGO <<<
20 REM     ROLAND WACLAWEK      1986
30 S= 0
40 FOR A=  49152  TO  49364
50 READ X: POKE A,X: S= S+X
60 NEXT A
70 IF S<>25730 THEN PRINT "BLAD!": STOP
80 :
100 DATA 206, 70,192,208, 46,169,60,141
110 DATA 70, 192,173, 79,192,162,51,201
120 DATA 50,240,2,162,57,142,72,192,162
130 DATA 7,160, 2,189,79,192,254,79,192
140 DATA 221, 71,192,208, 12,169,48,157
150 DATA 79, 192,202,136,208,236,202,16
160 DATA 231,162, 7,189, 79,192,157,0,4
170 DATA 169,1,157,0,216,202,16,242, 76
180 DATA 49,234, 0,50,51,58,53,57,58,53
190 DATA 57, 49,50,58,48,48,58,48,48,32
200 DATA 121, 0,240,110, 32,253,174, 32
210 DATA 158,173,38, 13,176, 75, 32,161
220 DATA 183,142,211,192,32,253,174, 32
230 DATA 158,183, 142,212, 192,32,121,0
240 DATA 240, 9,32,253,174, 32,158, 183
250 DATA 142,60,192,162, 4,173,212, 192
260 DATA 24,206,211,192,48,7,105,40,144
270 DATA 246,232,176,243,141,57,192,141
280 DATA 62, 192,138,141,58,192,105,212
300 DATA 141,63,192,162, 0,160, 192,120
310 DATA 142,20,3,140,21,3,88,96,32,130
320 DATA 183,201,8,208,24,160,7,120,177
330 DATA 34,153,79,192,136,16, 248, 169
340 DATA 60,141,70,192,88,96,162,49,160
350 DATA 234,208,216,76,152,183,0,0
400 :
410 REM PRZYKLAD ZASTOSOWANIA
420 SYS 49239, 0, 32, 1
430 SYS 49239, "15:21.30"
```

- POBZNA ładuje do A znak aktualnie analizowany przez interpreter, a jeśli jest nim znak końca instrukcji (":" lub NUL, czyli bajt 0), to bit stanu Z=1;
- PRZECT sprawdza, czy aktualnie analizowany znak programu jest przecinkiem, jeśli tak — omija go, w przeciwnym razie: SYNTAX ERROR;
- POBAJT wczytuje liczbę jednobajtową, podaną w programie jako dowolne wyrażenie. Po powrocie liczba w rejestrze X;
- ANAWYR wyznacza wartość dowolnego wyrażenia. Jeśli po powrocie komórka nr 13 zawiera 255 ($FF), to wyrażenie było tekstowe, gdy 0 — liczbowe. Wartość liczbową sprowadzimy do postaci jednobajtowej wywołaniem POBAJT+3. W przypadku tekstu wywołanie POBIXT umieszcza adres tekstu w komórkach 34/35, zaś jego długość w akumulatorze.

W przypadku argumentów liczbowych w rejestrach A i X jest umieszczany adres pierwszej komórki VRAM, powiększony o podany numer kolumny (etykieta NIEKOL). Następnie do A/XT tyle razy dodawana jest liczba 40 (długość linii), ile wynosi numer wiersza. Na koniec X/A zawiera adres komórki VRAM o podobnych współrzędnych. Adres odpowiedniej komórki CRAM uzyskamy, powiększając adres VRAM o 54272=212*256. Wystarczy dodać 212 do starszego bajtu adresu. Adresy początkowe VRAM i CRAM oraz ewentualnie kod barwy są wpisywane wprost w pola argumentów odpowiednich rozkazów. Jest to więc tzw. program samomodyfikujący się. Rozwiązanie mało eleganckie, lecz pozwalające uniknąć użycia komórek strony zerowej.

ROLAND WACŁAWEK

C-64 ma dwa sprzętowe zegary całodobowe (time of day) z możliwością programowania alarmu, zawarte w układach peryferyjnych CIA (MOS 6526). Ponieważ jednak zegary te są synchronizowane częstotliwością sieci energetycznej, ich dokładność w naszych warunkach jest bardzo kiepska. Częstotliwość sieci w Polsce nie jest bowiem stabilizowana zegarem atomowym, jak w wielu innych krajach.

Historia systemów operacyjnych

Wielu użytkowników siadając do klawiatury nie zastanawia się, jak pracuje ich ukochany komputer. Doświadczeni programiści twierdzą, że to nie krasnoludki zmuszają komputer do pracy, ale samo stwierdzenie nie wystarczy, trzeba je udowodnić.

Przedstawiamy cykl opisujący programowe serce komputera, czyli system operacyjny. Rozpoczynamy krótkim zarysem historii powstawania kolejnych generacji. W następnych odcinkach pokażemy, jak zwiększające się potrzeby wymuszały zmiany i rozwinięcia systemów operacyjnych. Czytelników zaś zainteresowanych prehistorią komputera zapraszamy do Klubu Mistrzów Komputera (w tym i w poprzednich numerach).

G.C.

Od uruchomienia pierwszej maszyny cyfrowej nie minęło jeszcze 40 lat, a wprowadzone w tym czasie udoskonalenia zarówno samych maszyn, jak i sposobu ich programowania i współpracy z użytkownikiem, czyli systemów operacyjnych, dzielimy na generacje odległe pozornie o całe epoki.

System operacyjny to, najkrócej mówiąc, zbiór programów tworzących łącznik między sprzętem a użytkownikiem, zapewniających łatwe uruchamianie programów i sterowanie zasobami systemu komputerowego.

Dobry system operacyjny powinien:
- działać poprawnie (a o to wcale niełatwo) i szybko;
- być łatwy do opanowania i prosty w obsłudze;
- być odporny na uszkodzenia sprzętu i błędy w programach użytkowych;
- zajmować jak najmniej pamięci;
- sprawiedliwie dzielić zasoby między użytkowników systemu;
- być podatny na zmiany konfiguracji sprzętowej, rozszerzenia i modyfikacje;
- zapewniać możliwość przenoszenia na inne maszyny o podobnej strukturze.

Realizując te zadania system operacyjny musi:
- zapewnić sprawną komunikację między swymi modułami;
- obsługiwać zasoby sprzętowe: przerwania, urządzenia peryferyjne, zegar;
- dbać o sprawne przełączanie modułów pamięci operacyjnej;
- wykrywać i obsługiwać sytuacje awaryjne spowodowane niesprawnością sprzętu i błędami w oprogramowaniu;
- regulować dostęp poszczególnych programów użytkowych do zasobów sprzętowych;
- przydzielać im pamięć (statystycznie i dynamicznie);
- obsługiwać katalogi, pliki i rekordy na taśmach i dyskach;
- dołączać programy biblioteczne i translatory;
- prowadzić bieżącą ewidencję pracy i stanu kont użytkowników.

GENERACJE SYSTEMÓW OPERACYJNYCH

Zmiany w sprzęcie polegały na ulepszeniu podstawowych elementów, z których zbudowane są maszyny cyfrowe. W maszynach pierwszej generacji (przełom lat czterdziestych i pięćdziesiątych) podstawowym elementem była lampa elektronowa. Wykorzystanie tranzystorów pozwoliło na konstrukcję maszyn cyfrowych drugiej generacji (1951—1960), zaś układu scalonego — maszyn trzeciej generacji (1963— 1965). Kolejne generacje maszyn cyfrowych były coraz doskonalsze pod względem szybkości pobierania i przetwarzania danych, pojemności pamięci, malały ich koszty, rozmiary i zużycie energii.

Rozwijały się też systemy operacyjne. Wyróżnić można następujące generacje:

Zerowa generacja systemów operacyjnych (lata czterdzieste)

Wczesne maszyny cyfrowe w ogóle nie miały systemów operacyjnych, co uzasadnia termin "zerowa generacja". Użytkownicy programowali jedynie w języku maszynowym, ręcznie kodując wszystkie instrukcje.

Pierwsza generacja (lata pięćdziesiąte)

Systemy operacyjne lat pięćdziesiątych miały na celu skrócenie czasu traconego przy przekazywaniu sterowania z jednej pracy użytkowej do drugiej oraz wygładzenie tego przejścia (trzeba było ręcznie uruchamiać program, który "czyścił" pamięć i szykował maszynę do przyjęcia następnej pracy). W ten sposób powstały systemy przetwarzania wsadowego (ang. batch processing). Prace były zbierane w grupy — wsady. Praca aktualnie wykonywana miała pełne sterowanie nad systemem komputerowym. Gdy praca zakończyła się (poprawnie lub z powodu błędów), sterowanie było zwracane do systemu operacyjnego, aby ten przyjął następną pracę do wykonania.

Druga generacja (wczesne lata sześćdziesiąte)

Ta generacja systemów operacyjnych to przede wszystkim rozwinięcie systemów wieloprogramowych (ang. multiprogramming — kilka programów użytkowych równocześnie w pamięci operacyjnej) i wieloprocesowych (ang. multiprocessing — czas procesora dzielony pomiędzy różne procesy, co stwarza wrażenie równoległego ich przetwarzania).

Użytkownik przestaje być uzależniony od konkretnych urządzeń zewnętrznych. Poprzednio musiał wskazać, z którym urządzeniem chciał współpracować (podać jego numer). Teraz wystarczy, aby program użytkowy jedynie wyspecyfikował cechy, jakie urządzenie powinno posiadać, a system operacyjny zajmie się jego przydziałem.

Pojawienie się systemów z podziałem czasu (ang. time-sharing) oraz czasu rzeczywistego (ang. real-time) to duży krok w rozwoju systemów operacyjnych. Systemy z podziałem czasu umożliwiają pracę konwersacyjną. Użytkownik wydaje zlecenia, a maszyna przetwarza je tak szybko, jak tylko jest to możliwe. Mimo wielu użytkowników korzystających z jednego komputera każdemu z nich wydaje się, że jest sam na sam z maszyną. Natomiast systemy czasu rzeczywistego obsługują w trybie bezpośrednim zewnętrzne procesy przy określonych czasach reakcji. Są one używane do sterowania procesów przemysłowych i w zastosowaniach militarnych. Pełnią podrzędną rolę w stosunku do otoczenia, którym najczęściej jest sprzęt pomiarowy i regulacyjny.

Trzecia generacja (druga połowa lat sześćdziesiątych i pierwsza lat siedemdziesiątych)

Generację tę rozpoczęło wprowadzenie w 1964 roku rodziny komputerów IBM System/360. Były to systemy ogólnego zastosowania; duże, drogie, często wolne. Zostały pomyślane jako "wszystko dla wszystkich" ("all things for all people"). Można je zaliczyć do grupy systemów wielozadaniowych (ang. multimode). Niektóre z nich równocześnie umożliwiały przetwarzanie wsadowe, konwersacyjne, z podziałem czasu, przetwarzanie w czasie rzeczywistym oraz wieloprocesorowe. Warstwa oprogramowania w tych komputerach całkowicie przykrywa sprzęt. Użytkownik widzi więc komputer tak, jak go kształtuje oprogramowanie.

Był to duży krok do przodu, ale krok kosztowny i przysparzający trudności wielu użytkownikom. Potrzebowali oni bowiem komputera do konkretnego celu, a otrzymywali system ogólnego zastosowania, trudny w użyciu, którego możliwości wykorzystywali w małym stopniu. Krokiem eliminującym te trudności była czwarta generacja.

Czwarta generacja — od drugiej połowy lat siedemdziesiątych do chwili obecnej

Rozpowszechnienie sieci komputerowych (ang. network) i przetwarzania bezpośredniego (ang. on-line processing) spowodowało, że użytkownik poprzez różne typy terminali ma dostęp do sieci komputerów rozrzuconych geograficznie. W związku z tym poważnym problemem staje się ochrona informacji, tak, aby z zapisanych danych mogły korzystać jedynie osoby do tego upoważnione.

Wielkiego znaczenia nabierają również systemy baz danych. Obecnie społeczeństwo jest zorientowane na szybką wymianę informacji (ang. information-oriented society). Zadaniem systemów baz danych jest udostępnienie zapisanych informacji wszystkim, którzy mają prawo dostępu do nich. Dostęp do tych danych ma być łatwy, typowy, ale kontrolowany.

Powstała również idea przetwarzania danych rozproszonych (ang. distributed data processing). Polega ona na tym, że nie dane są przenoszone do głównego komputera w celu ich przetworzenia, ale moc komputerowa jest przenoszona do miejsca, w którym jest ona potrzebna.

Wprowadzenie mikroprocesorów, a co za tym idzie, stosunkowo tanich i niewielkich komputerów osobistych (ang. personal computer), było, jak się wydaje, na przestrzeni ostatnich dziesięcioleci najważniejszym krokiem o olbrzymich konsekwencjach społecznych. Użytkownik może mieć teraz swój własny system komputerowy, który może używać o każdej porze dnia i nocy. Mogą one również służyć jako terminale w sieciach komputerowych. Są łatwe w obsłudze i programowaniu (ang. users friendly) nawet przez laików w dziedzinie informatyki.

Mikrokomputery, ze względu na ich stale malejącą cenę oraz wzrost możliwości: wydłużenie słowa rozkazowego, rozszerzenie przestrzeni adresowej, jak również ze względu na niewielkie rozmiary mikroprocesora, zastępują powoli minikomputery a nawet częściowo duże komputery.

Mikrokomputerowe systemy operacyjne były początkowo proste, ułatwiały jedynie współpracę z urządzeniami zewnętrznymi. Jednak w miarę rozwoju sprzętu wymagano od nich coraz więcej. I tak są już mikrokomputerowe systemy operacyjne realizujące pracę z podziałem czasu (np. MP/M), systemy umożliwiające współbieżność (np. concurrent CP/M-86, concurrent DOS, Xenix) oraz systemy sieciowe — realizujące pracę w sieci komputerowej (np. CP/NET, CP/NOS i MP/NET).

DANUTA MAGDZIK

Micro Computer Dagen

Zobaczyć Holandię i...

Zeszłoroczna impreza zorganizowana przez holenderski Hobby Computer Club była już dziesiątą z rzędu, a pierwszą, w której brała udział polska reprezentacja. Gospodarzem z ramienia klubu oraz osobą, która zorganizowała w Holandii nasz pobyt, był przewodniczący sekcji MSX, pan Maciej Kollo.

Wielkość imprezy przeszła nasze oczekiwania, a wydawało się, że fala masowego zainteresowania mikrokomputerami w zachodniej Europie raczej już opada.

Początek imprezy przewidziany był na piątek 21. listopada, dwie wielkie hale targowe o królewsko brzmiących (zwłaszcza w Holandii) nazwach "Juliana" i "Małgorzata" udostępnione zostały wystawcom w środę. Całe przygotowania i aranżacja niejednokrotnie wymyślnych stoisk musiały być wykonane w ciągu niecałych dwóch dni. No cóż, tereny targowe Jaarbeurs w Utrechcie, gdzie stoją obie "królewskie" hale, zarabiają na siebie wtedy, kiedy są zwiedzane, czyli czas zamknięcia musi być zmniejszony do minimum. Takie jest kryterium efektywności ekonomicznej.

Przybyliśmy na tereny targów dopiero w czwartek, po prawie dobowej podróży pociągiem z Warszawy do Utrechtu. (W relacji zamieszczonej w poprzednim numerze "Komputera" opisane jest polskie stoisko). Rewelacyjny Turbolightpen z zielonogórskiego Infotechu, profesjonalne oprogramowanie dla IBM PC/XT od Computer Studio Kajkowscy z Gdyni, edukacyjne programy dla ZX Spectrum z naszego wydawnictwa kasetowego, Unipolbrit z 3-calowymi stacjami dysków z warszawskiego Polbritu i oczywiście parę (dokładnie cztery, bo więcej niestety nie było) kompletów naszego "Komputera" to wszystko, czym dysponowaliśmy, nie wliczając osobistego zapału. Zapełniwszy przy pomocy biało-czerwonej krepiny, brystolu i konopnego sznurka dwa przydzielone nam stoiska (2 x 4 metry bieżące na 120 centymetrów szerokości), oczekiwaliśmy w piątek od godziny dziesiątej pierwszych zwiedzających. Nie trzeba było długo czekać, aby pierwsza fala dotarła do nas (polskie stoisko znajdowało się w części klubowej targów). Wszystko co mieliśmy, wzbudzało zainteresowanie, nie tylko egzotyką, ale także rozwiązaniami sprzętowymi i programowymi (Lightpen). Polska wersja Logo wyprodukowana przez naszą redakcję programów mikrokomputerowych miała duże wzięcie i szkoda, że mieliśmy tak mało egzemplarzy. Zastanawiająca była nie tyle liczba osób pytających, ale ich wiek. W Polsce uważa się, że mikrokomputery to dziedzina związana głównie z młodym wiekiem, a w Holandii wielu zainteresowanych naszym stoiskiem było w wieku co najmniej dojrzałym.

Co oprócz polskich "wystawców" było ciekawego na 10. Dniach Komputerowych HCC?

Sto tysięcy metrów kwadratowych podzielone było między trzy grupy wystawców. Pierwsza to koncesjonowani przedstawiciele konkretnych firm komputerowych, firm o światowej sławie – Apple, Commodore, Epson, Atari i wiele innych. Druga to grupy tematyczne wchodzące w skład Hobby Computer Club. A więc użytkownicy IBM PC, komputerków Clive Sinclair'a, komputerów Olivetti, zdobywających coraz większą popularność, komputerów pracujących w standardzie MSX, fani programujący w językach Forth, Pascal i inni. Obie te grupy skupione były w hali "Juliana". Drugą, tzn. "Małgorzatę" zawładnęła całkowicie trzecia grupa – sprzedawcy ze sklepów komputerowych z całej Holandii.

Charakter pierwszej hali był zdecydowanie wystawowy. Tutaj głównie oglądało się najnowsze modele komputerów i te trochę starsze oraz długonogie, skąpo odziane dziewczyny, które pilnie reklamowały swoje firmy. Tutaj także miał swoje stoisko zarząd amatorskiej sieci komputerowej FIDO, zorganizowanej w Holandii właśnie przez HCC. Także w tej hali

▶ 24

23 ◄

znajdowały się stoiska Personal Computer Magazine i wydawnictw HCC.

Ton drugiej hali, gdzie znajdowały się stoiska handlowe, nadawał głównie szał kupowania, jaki ogarnął zwiedzających od pierwszych chwil. Szły jak woda drukarki (najwięcej NL-10) i monitory (także kolorowe). Nabywców znajdowały reprezentowane w dużej ilości różnorakie "klony". Po opakowaniach można było zorientować się, że krajem pochodzenia była przede wszystkim, skądinąd znana także w Polsce – R.O.C. Tajwan. Poza tym w wielu stoiskach sprzedawane były różne części: od elementów elektronicznych poprzez stacje dysków elastycznych i karty do IBM PC/XT po gotowe obudowy do różnych typów komputerów. Pełno było wszelakich drobiazgów w stylu kompletnych zestawów wtyczek, gniazdek, kabli, kabelków i innych przewodów.

Spośród wystawianych komputerów w hali "Juliany" uwagę przyciągały, co prawda znane już, ale prezentujące się okazale: Commodore Amiga, Apple IIGS, Atari 1040 ST, nowy ZX Spectrum + 2, Amstrad PC 1512 i inne. Przede wszystkim jednak dominowały komputery zgodne ze standardem IBM PC, popularnie nazwane "klonami". Jednym z celów zeszłorocznych Micro Computer Dagen było, jak nam zdradzili organizatorzy, doprowadzenie do tego, aby najprostsze "klony" można było kupić poniżej tysiąca florenów. Na naszą kieszeń (wyjazd był praktycznie bezdewizowy) to oczywiście o wiele za dużo, ale dla Holendrów była to już okazja (w sklepie "klon" w podstawowej konfiguracji, tj. 256 K RAM, 2 dyski po 360 K, karta graficzna, centronics i RS 232 kosztuje w granicach 1200 – 1300 forenów).

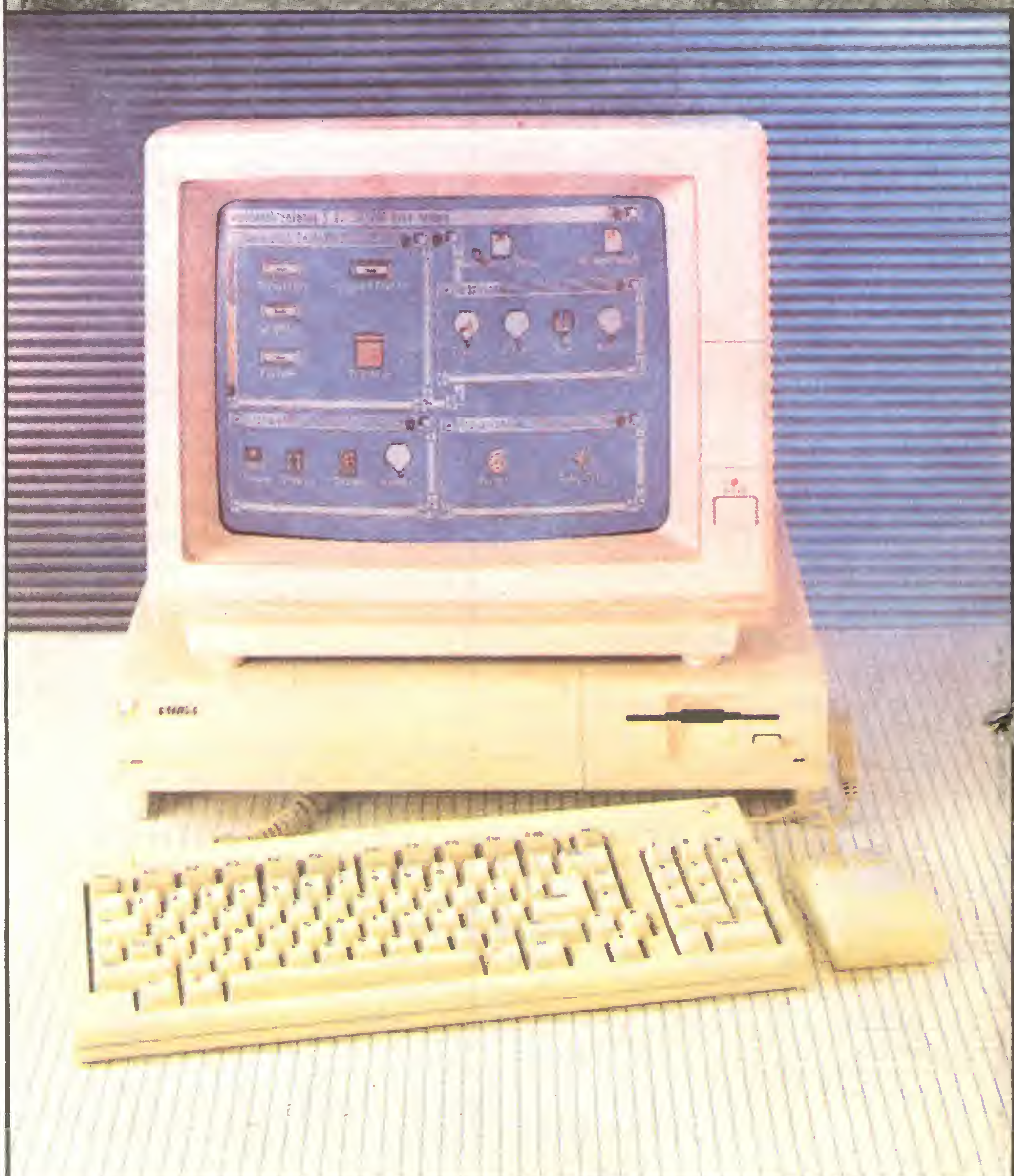
Zadziwiająca była, w świetle słów managera firmy Minihouse, przedstawiciela Commodore, popularność komputera Amiga. Powiedział on nam, że sprzedaje miesięcznie około 200 – 250 komputerów. Jego nabywcami oprócz profesjonalistów zajmujących się zawodowo grafiką jest także wielu hobbystów. Odpowiadałoby to wynikom zeszłorocznej edycji konkursu na komputer roku organizowanego przez zachodnioniemiecki miesięcznik "Chip" (komputerem domowym roku 1986 został właśnie Commodore Amiga). Dla wielu jednakże cena powyżej trzech tysięcy florenów nie była zachęcająca. Przy okazji warto dodać, że także Amiga, mimo niezgodności z IBM PC, szuka z nim wspólnego języka poprzez specjalną przystawkę Sidecar, która czyni ten komputer w 100% kompatybilny z MS-DOS, czyli IBM PC. Dużym zainteresowaniem cieszył się nowy model Apple. Tym razem kolorowy i z myszką – Apple IIGS. Nie widzieliśmy jednak, żeby ktoś go kupował. Poza podstawowymi konfiguracjami, w jakich sprzedawane były "klony", dużo firm proponowało najprzeróżniejsze specjalistyczne karty i urządzenia peryferyjne. Uwagę ściągnęła na siebie specjalna karta graficzna Poly Graph I umożliwiająca uzyskanie na IBM PC/XT rozdzielczości 1040 * 1040 punktów w 16 kolorach, przeznaczona głównie do profesjonalnych systemów CAD. Wśród urządzeń peryferyjnych prezentowano nowy twardy dysk o pojemności 165 MB oraz odtwarzacz laserowy sprzężony z komputerem – jako CD-ROM.

Targi trwały dwa dni. Odwiedzający (było ich według informacji, jakie uzyskaliśmy w biurze organizacyjnym, ponad 80 tysięcy) płacąc za wstęp oraz wystawcy opłacając stoiska, przynieśli klubowi wcale niemały zysk. Przy okazji zwerbowano ponad dwa tysiące nowych członków. Hobby Computer Club liczy więc ich obecnie 31 tysięcy, co w skali niewielkiej przecież Holandii nie jest mało.

Organizatorzy byli bardzo zadowoleni z obecności na imprezie przedstawicieli innych krajów (oprócz nas byli tam Belgowie i Francuzi), czego wyrazem niech będzie zapowiedź ponownego zaproszenia na 11. HCC Micro Computer Dagen w przyszłym roku.

TOMASZ ZIELIŃSKI









Nasz specjalista od sprzętu, tym razem na straży stoiska. ▲



Drugi dzień targów, niedobitki "Komputera" na ladzie. ▼





Co w IBM-PC piszczy... ▼



Rozkosze łamania palców

PYRACURSE firmy Hewson Consultans Ltd. jest nowym rodzajem gry przygodowo-zręcznościowej. Nowością jest prowadzenie kilku niezależnych postaci o różnych charakterach i możliwościach. Ponadto niektóre zadania muszą być wykonywane wspólnie. Celem gry jest odnalezienie zaginionego archeologa, profesora Periclesa Pembertona-Smytha. Na poszukiwania wybrali się Daphne Pemberton-Smyth (córka profesora), reporter Patrick O'Donnel i archeolog profesor Kite. Zabrali ze sobą psa Frosbie, który pomocny będzie przy poszukiwaniach i odkopywaniu różnych pożytecznych przedmiotów. Profesor Pemberton-Smyth zaginął w Ameryce Południowej, gdzie zajmował się badaniem ruin tajemniczej świątyni starożytnego i, jak głoszą legendy, nieśmiertelnego boga Xipe-Toteca. Ruin strzegą bezgłowe potwory, monstrualne skorpiony i upiory, których dotknięcie może okazać się śmiertelne.

Akcja gry rozpoczyna się przed wejściem do świątyni (antechambre). Zadaniem naszym jest wprowadzenie wszystkich postaci do wnętrza i — drogą odnajdywania różnych przedmiotów oraz rozwiązywania kolejnych zagadek — odnalezienie zaginionego profesora. Sterujemy przy pomocy joysticka lub z klawiatury: ruch w górę w lewo — A, S, D, F, G; w górę w prawo — H, J, K, L; w dół w lewo — B, N, M, SYMB.SHIFT, SPACE ; w dół w prawo — CAPS SHIFT, Z, X, C, V oraz wielofunkcyjny "fire" — Y, U, I, O, P. Przycisk "fire" daje wybór postaci, które możemy prowadzić lub możliwość wykonywania różnych czynności. W dolnej części ekranu znajdują się okienka przedstawiające niesione przedmioty i rodzaj wykonywanych czynności. Wybierając "character" zmieniamy prowadzoną postać, "mobile" pozwala na poruszanie się, "solo" — kierujemy tylko jedną postacią, "lead" — prowadzimy pozostałych. "Inventory" przedstawia obraz niesionych przedmiotów, a także pozwala na podnoszenie i używanie ich. Ponadto klawisze "0" i "9" zatrzymują i ponownie uruchamiają przebieg gry. Po zatrzymaniu, klawiszem "8" nagrywamy sytuacje na taśmę, L zaś pozwala na odtworzenie wcześniejszego stanu gry.

Prowadzimy naszą grupkę przez ruiny, odnajdujemy różne przedmioty i próbujemy znaleźć zastosowanie dla nich (np. użycie klucza jest oczywiste). Dowiadujemy się, że Daphne ma więcej szczęścia przy poszukiwaniach, zaś profesor Kite łatwiej znajdzie zastosowanie dla znalezionego przedmiotu. Każde zetknięcie z potworami strzegącymi ruin powoduje ubytek energii, co wskazywane jest przez barwną taśmę w górnej części ekranu. Obniżenie wskaźnika do zera powoduje śmierć danego osobnika. Możemy co prawda odnaleźć molekuły nieśmiertelności i ożywić nieszczęśnika, jest to jednak dodatkowe utrudnienie niełatwego przecież zadania.

W programie przeznaczonym na ZX Spectrum możemy uniknąć tych kłopotów. Poprawimy trzeci segment o długości 40735, zaczynający się od adresu 24800. Wpisujemy POKE 33446,201 i od tej chwili nawet całkowita utrata energii nie powoduje śmiertelnego zejścia.

POKE



Ze starożytności przenosimy się w odległą przyszłość, gdzie czeka nas nowe zadanie. Gdzieś w odległym kosmosie, w nieznanej jeszcze galaktyce Zaberama, planety zawierają bezcenny dla ziemskiej cywilizacji składnik — Cybernite. Przestrzeń tej galaktyki wypełniają potężne pola sił grawitacyjnych, elektromagnetycznych i skupiska antymaterii. Takie informacje zdobyła firma Ultimate i CYBERUN wysyła nas na poszukiwania. Zanim jednak zdobędziemy majątek i sławę, musimy odlecieć z niegościnnej galaktyki. Przelecieliśmy małą rakietką, którą powinniśmy uzbroić i wyposażyć w dodatkowe silniki, radary, manipulatory i inne potrzebne urządzenia. Wszystkie te rzeczy oraz paliwo znajdziemy na jednej z planet i w otaczającej ją przestrzeni.

Utrudnieniem akcji są spadające meteoryty, samoczynne stacje dział laserowych i inne obiekty (chyba konkurencja) próbujące zniszczyć nasz kosmolot. Niżej podpisanemu udało się jednak dotrzeć do tajnych archiwów Ultimate i odkryć sposób na uodpornienie naszego pojazdu (ZX Spectrum). Wpisujemy program w Basicu (zapisujemy na taśmę, jeżeli planujemy dalsze wyprawy) i po wystartowaniu uruchamiamy taśmę z oryginalnym programem CYBERUN.

```
10 INK VAL "0" : PAPER VAL "0" : BORDER VAL
"0" : CLS :
   LOAD "" CODE : PRINT AT VAL "10", VAL "0":
   RANDOMIZE USR VAL "24576" : LOAD "" CODE :
   POKE VAL "23446", VAL "62" : POKE VAL
   "23447", VAL "175":
   POKE VAL "23448", VAL "50" : POKE VAL
   "23449", VAL "72":
   POKE VAL "23450", VAL "141" : POKE VAL
   "23451", VAL "195":
   POKE VAL "23452", VAL "128" : POKE VAL
   "23453", VAL "92":
   RANDOMIZE USR VAL "23424"
```

Sterowanie pojazdem joystick + klawiatura (dla promieni plazmy) lub tylko klawiatura: Z, C, B, M — w lewo; X, V, N, SYMB.SHIFT — w prawo; drugi rząd (A—ENTER) — w górę; trzeci rząd (Q—P) — strzał; klawisze cyfrowe dla promieni plazmy.

Z kosmosu powracamy na ziemię, by dla relaksu poodbijać piłeczkę tenisową w prostej grze BOUNDER firmy Gremlin Graphics. Mamy zapas siedmiu piłek i przechodzimy, odbijając ją na 174 kolejnych, kolorowych ekranach. Każdy błąd powoduje stratę piłki, ale możemy sobie z tym poradzić wpisując w COPY COPY w trzecim segmencie o długości 39485 i zaczynającym się od adresu 24320 poprawkę POKE 36610,0. Sterowanie joystickiem lub z klawiatury: Q — w lewo, W — w prawo, P — w dół, L — w górę i M — chwilowe zatrzymanie.

W SPINDIZZY wydanej przez Electric Dreams poznajemy nowe metody kartografii. Badamy dziwny i skomplikowany świat Hangworld przy pomocy zdalnie sterowanego robocika zwanego Gerald. Ma on ograniczony zapas energii ubywającej w miarę upływu czasu. Zebranie kryształu powiększa stan energii robota, ale i tak jest jej ciągle za mało. Wprowadzimy poprawkę, która spowoduje, że Gerald przestanie tracić energię. W COPY COPY w trzecim segmencie

MUL NA GIEŁDZIE

Z pozoru gra jak wiele innych. Typowa kosmiczna fabuła: grupa kolonistów przybywa na planetę Irata, gdzie musi przeżyć sześć miesięcy wbrew licznym, czyhającym tam niebezpieczeństwom.

A jednak M.U.L.E. firmy Ozark Softscape dostarcza nietypowych emocji. Zręczność nie jest w dużej cenie — tu trzeba myśleć, można się także wiele nauczyć.

Lądujemy, nasz statek odlatuje i czas na pierwszy przydział ziemi. Działki rozdawane są u progu każdego miesiąca. Gdy wszyscy gracze wybiorą działki, trzeba je zagospodarować. Każdy ma na to kilkadziesiąt sekund, choć brak żywności może skrócić ten czas. W prawym dolnym budynku za 100 $ kupujesz mula, w jednym z górnych ekwipujesz go do pracy na roli, w elektrowni lub w kopalni (odpowiednio 25, 50 i 75 $). Prowadzisz go na świeżo wybraną działkę, "instalujesz" naciśnięciem guzika i w te pędy wracasz do miasteczka, aby w pubie podreperować kiesę przy partyjce skata.

Na działkach praca wre... Działki rolnicze produkują żywność, elektrownie — energię; jedno i drugie jest niezbędne do egzystencji. Ruda z kopalni służy tylko zyskom finansowym. Twojej produkcji grożą insekty, które zżerają żywność, burze (bez słońca nie ma energii), trzęsienia ziemi ograniczające urobek kopalni, piraci, którzy lubią przylecieć i zabrać całą rudę itp., itd.

Następuje gwóźdź programu: giełda. W pierwszej aukcji — jeśli masz kopalnie — sprzedajesz rudę do sklepu. Przedmiotem dwóch następnych jest żywność i energia: tu można najwięcej zyskać lub niepotrzebnie stracić. Przed właściwą aukcją komputer informuje, kto ma nadmiar, kto — niedostatek. Śledź uważnie te liczby. One decydują, czy najbliższa aukcja przebiegnie według zasad rynku producenta czy nabywcy. Wierzcie mi: tylko M.U.L.E. przystępnie i poglądowo wyjaśnia, jak relacje między podażą a popytem wpływają na chwilowe ceny. Pokazuje, jak skaczą ceny podczas kryzysów, których przykładem jest w M.U.L.E. pożar w sklepie: koloniści handlują między sobą tylko własną produkcją, zwykle niewystarczającą. Kto ma nadmiar, upłynni go po każdej cenie.

Aukcje skończone. Plansza informuje, kto na czele, kto na końcu, przedstawia zawartość kiesy, war-

(start 23550, długość 41986) wpisujemy "0" w siedem kolejnych adresów, zaczynając od 51398.

Powyższe poprawki skuteczne są tylko dla wersji programów przeznaczonych dla ZX Spectrum. Przedstawię teraz POKE dla AMSTRADA 464 zebrane przez kolegę redakcyjnego Wojciecha Wojtanowskiego.

W programie SOUL OF THE ROBOT wpisujemy własny program ładujący:

```
10 OPENOUT" ": MEMORY 999 : LOAD "!", 100
20 CALL 1003,&FFFE,16383 : CALL 1003,
41500,40000
30 POKE 2305,255
40 CALL 2000
```

co daje maksymalny limit błędów.

Efekt "nieśmiertelności" osiągniemy w ROLAND IN TIME wpisując:

```
MEMORY 4999 : LOAD "ROINTIME",5000
```

poprawka POKE 5650,167 i startujemy program przez CALL 5000.

Podobny efekt uzyskamy w MANIC MINER po uruchomieniu poniższego programu:

```
10 MEMORY &4500
20 LOAD ""
30 POKE &6FA9,0
40 CALL &6E5C
```

Następny programik zapewni nam w DEFEND OR DIE zwiększony do 99 limit błędów oraz większy zapas bomb (też 99):

```
10 MEMORY 16383
20 LOAD "DEFEND OR DIE"
30 POKE 25828,255
40 POKE 25833,255
50 CALL 16421
```

Na zakończenie KNIGHT LORE. W trybie bezpośrednim wpisujemy:

```
MEMORY &1999 : LOAD "0",&2000
```

Po wczytaniu programu piszemy:

```
10 R I=&A000 TO &A00E : READ X
20 POKE I,X : NEXT I
30 POKE &49C9,0
40 DATA &F3,&21,0,&20,&11,0,0,1,0,&B0,&ED,
&B0,&C3,0,0
50 CALL MODE 1 : CALL &A000
```

uruchamiamy i uzyskujemy "nieskończone życie".

GRZEGORZ CZAPKIEWICZ

tość posiadanej ziemi i dóbr. Za chwilę kolejne nadania działek i już czekamy, co przyniesie następny miesiąc.

Dość, spróbujcie sami. Grę tę spotkałem tylko w wersji na dyskietce (zajmuje całą stronę). Napisana kilka lat temu dla Atari 800, dopuszcza aż czterech graczy, ale dla każdego wymaga osobnego joysticka. Nasze XL i XE mają niestety tylko dwa wejścia. Możemy więc grać w pojedynkę lub w dwójkę, pozostałych kolonistów obsłuży komputer. Drobny błąd w programie powoduje, że komputer potrafi przyporządkować jednego z graczy trzeciemu lub czwartemu joystickowi, którego wszak nie ma. Pozostaje wtedy tylko zacząć od nowa.

Wiele zabawy i jeszcze większych zysków na planecie IRATA (czytaj wspak) życzy

KRZYSZTOF LESKI

Zamienił stryjek...

Od ponad 10 lat obowiązuje w Polsce układ jednostek fizycznych SI. Niestety, przyzwyczajenia oraz zwyczajne lenistwo powodują, że większość ludzi ciągle używa różnych ("nielegalnych") jednostek, jak np. jednostki układu CGS. Także znajomość jednostek układu SI jest wśród Polaków niewielka (krótki test: ilu Czytelników wie, jakie jednostki podstawowe definiują dżula?!). Chcąc przybliżyć Czytelnikom "Komputera" jednostki układu SI oraz pomóc w przekształcaniu jednostek pochodnych w jednostki podstawowe, przygotowałem program "SIMAN", który sam zamienia jednostki.

Zdefiniowano 9 podstawowych jednostek układu SI. Są nimi: metr, kilogram, sekunda, amper, kelvin (bez stopni...), kandela, mol, radian oraz stereoradian. Wszystkie wielkości fizyczne dadzą się wyrazić przez jednostki podstawowe, np. dżul=m^2kg/s^2. Tak więc by przekształcić daną jednostkę pochodną w jednostki podstawowe, należy podać 10 liczb: stałą proporcjonalności (np. godzina równa się 3600 sekund) oraz 9 wykładników, określających, w jakiej potędze występują w jednostce badanej jednostki pochodne (w naszym przykładzie mamy 8 zer oraz 1 dla sekund). Program "SIMAN" wykorzystuje taki właśnie sposób kodowania. Pozostaje jeszcze zakodowanie nazwy. Chcąc oszczędzić pamięć, zakodowałem każdą jednostkę jako liczbę, odpowiadającą sumie kodów ASCII wszystkich liter występujących w skrótowej nazwie jednostki modulo 100, np. godzina zakodowana jest jako H, czyli 72. Należy pamiętać, że proponowany sposób kodowania pozwala wprowadzić do 100 jednostek pochodnych, przy czym niektóre nazwy trzeba będzie nieco zmienić (np. zamiast powszechnie używanego skrótu ohm, który daje sumę modulo 100 równą 28, czyli odpowiadającą częściej używanej minucie, przewidziano skrót om, o takiej samej wymowie, ale mający kod 56, który nie jest sprzeczny z innymi kodami). Jak widać z reprodukowanego wydruku, udało się zachować większość powszechnie przyjętych skrótów. Warto natomiast pamiętać o powyższej uwadze, gdy ktoś zechce wprowadzić do programu dodatkowe jednostki (np. zamiast skrótu "ft" oznaczającego stopę można wprowadzić "fit"; proszę sprawdzić, że podany kod nie jest sprzeczny z innymi!).

Program "SIMAN" zakłada pewien standardowy sposób wprowadzania jednostek: skróty jednostek piszemy dużymi literami, wykładniki są zawsze jednocyfrowe i piszemy je zawsze po znaku "^" (najwyższa znana mi potęga, występująca we wzorach fizycznych, to 6, ale może Czytelnicy znają wzory z wyższymi potęgami), wreszcie wszystkie jednostki o wykładnikach ujemnych należy pisać w mianowniku, czyli po znaku "/". Między jednostkami zawsze wstawiamy znak "*" (patrz przykłady). Program napisano w standardowym języku Basic – tylko dwie

```
'Program do automatycznego przekształcania dowolnych jednostek
'w jednostki ukladu SI. Zastosowano, o ile to mozliwe, naturalne
'kody SI (pisane duzymi literami) - zobacz ponizej, gdzie podano
'pelny spis jednostek. Kod jednostki rowna sie sumie kodow ASCII
'wszystkich liter opisujacych jednostkę modulo 100.
'Wylacznie dodatnie potegi jednostek nalezy wpisywac po znaku ^
'nalezy pamietac o dodaniu znaku * miedzy jednostkami.
'Wszystkie jednostki zapisane po znaku / sa traktowane jako
'posiadajace ujemne potegi - patrz przyklady.
'
                              ©1986 Jakub Tatarkiewicz
DIM C(100,10),K(10),J$(9)
FOR I=1 TO 100: FOR J=1 TO 10
C(I,J)=0
NEXT J: NEXT I
J$(1)="m": J$(2)="kg": J$(3)="s": J$(4)="A": J$(5)="K"
 J$(6)="cd": J$(7)="mol": J$(8)="rad": J$(9)="sr"
C(65,4)=1: C(65,10)=1 'A
C(50,1)=1: C(50,10)=1.496E+11 'Au - AU
C(47,3)=-1: C(47,10)=1 'Bq - BQ
C(67,3)=1: C(67,4)=1: C(67,10)=1 'C
C(35,6)=1: C(35,10)=1 'cd - CD
C(68,3)=1: C(68,10)=86400 'dzien - D
C(55,1)=2: C(55,2)=1: C(55,3)=-2: C(55,10)=1.6022E-19 'eV - EV
C(70,1)=-2: C(70,2)=-1: C(70,3)=4: C(70,4)=2: C(70,10)=1 'F
C(71,2)=1: C(71,10)=.001 'g - G
C(60,1)=2: C(60,3)=-2: C(60,10)=1 'Gy - GY
C(72,1)=2: C(72,2)=1: C(72,3)=-2: C(72,4)=-2: C(72,10)=1 'H
C(37,1)=2: C(37,10)=10000 'ha - HA
C(54,3)=1: C(54,10)=3600 'h - HR
C(62,3)=-1: C(62,10)=1 'Hz - HZ
C(74,1)=2: C(74,2)=1: C(74,3)=-2: C(74,10)=1 'J
C(75,5)=1: C(75,10)=1 'K
C(46,2)=1: C(46,10)=1 'kg - KG
C(52,1)=2: C(52,2)=1: C(52,3)=-3: C(52,10)=735.49 'KM
C(76,1)=3: C(76,10)=.001 'litr - L
C(38,6)=1: C(38,9)=1: C(38,10)=1 'lm - LUM
C(64,1)=-2: C(64,6)=1: C(64,9)=1: C(64,10)=1 'lx - LX
C(77,1)=1: C(77,10)=1 'm - M
C(28,3)=1: C(28,10)=60 'min - MIN
C(32,7)=1: C(32,10)=1 'mol- MOL
C(78,1)=1: C(78,2)=1: C(78,3)=-2: C(78,10)=1 'N
C(56,1)=2: C(56,2)=1: C(56,3)=-3: C(56,4)=-2: C(56,10)=1 'Ω - OM
C(45,1)=-1: C(45,2)=1: C(45,3)=-2: C(45,10)=1 'Pa - PA
C(29,1)=1: C(29,10)=3.0857E+16 'pc - PAC
```

instrukcje są typowe dla Microsoft Basic. Jest nią MID$(A$,J,1) powodująca odczytanie J-ego znaku ze zmiennej alfanumerycznej A (w dialekcie Spectrum instrukcja ta ma tę samą nazwę) oraz instrukcja ASC(A$), która podaje kod ASCII zmiennej A$ (w dialekcie Spectrum instrukcja ta nazywa się CODE). Podobne instrukcje można napotkać we wszystkich komputerach, wyposażonych w język Basic, operujący na zmiennych alfanumerycznych. Na wydruku, dla oszczędności miejsca (ale też dlatego, iż program był uruchomiony w języku Microsoft Basic komputera Macintosh), pominięto numery linijek – Czytelnicy mogą je wprowadzić sami, opuszczając wtedy etykiety.

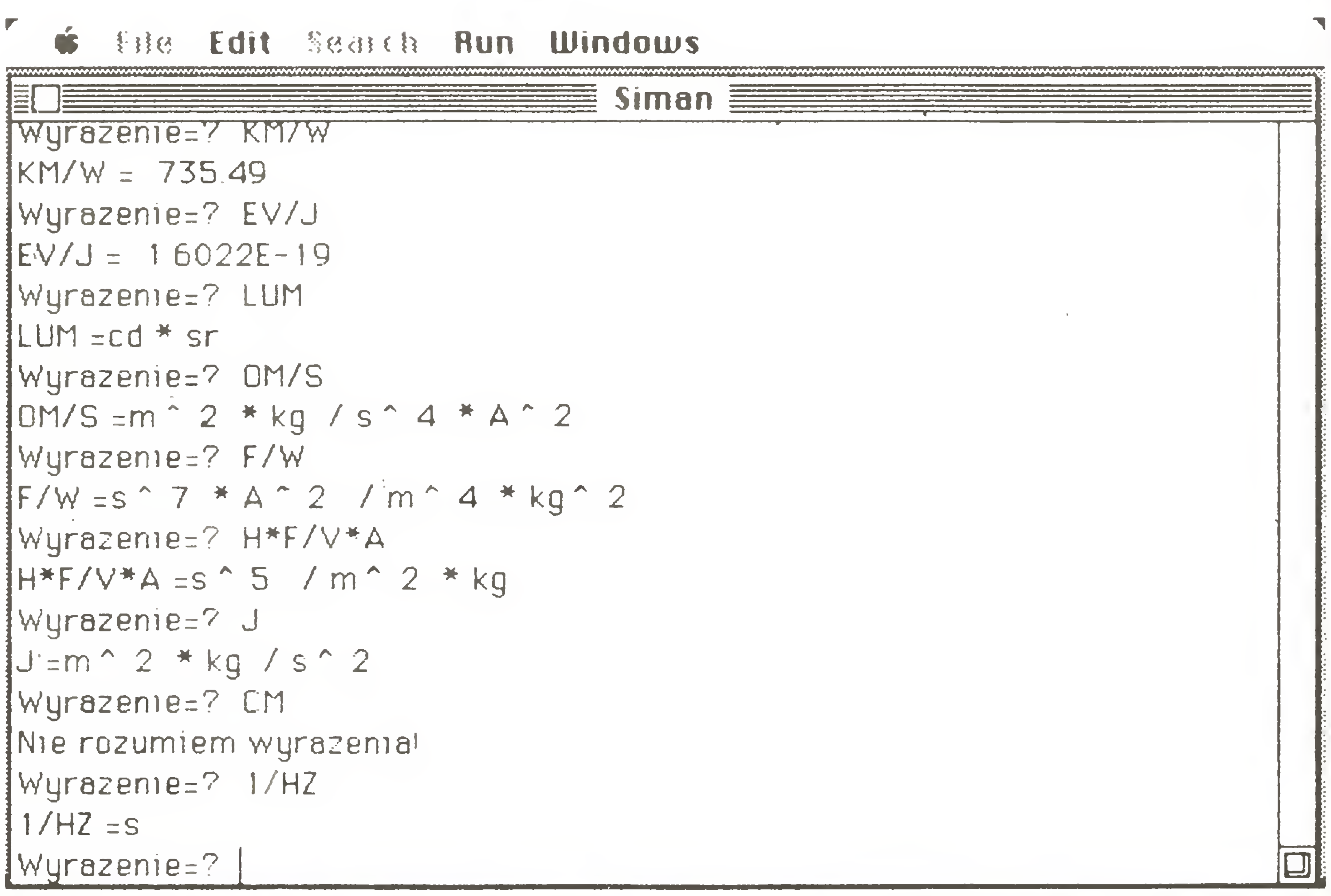
Przyjemnej zmiany jednostek życzy

JAKUB TATARKIEWICZ



Ekran poniżej: przykład użycia programu

```
C(15,8)=1: C(15,10)=1 'rad - RAD
C(83,3)=1: C(83,10)=1 'sek - S
C(33,1)=-2: C(33,2)=-1: C(33,3)=3: C(33,4)=2: C(33,10)=1 'S - SIM
C(49,9)=1: C(49,10)=1 'sr - STR
C(84,2)=1: C(84,3)=-2: C(84,4)=-1: C(84,10)=1 'T
C(41,2)=1: C(41,10)=1000 't - TON
C(85,2)=1: C(85,10)=1.6606E-27 'u - U
C(86,1)=2: C(86,2)=1: C(86,3)=-3: C(86,4)=-1: C(86,10)=1 'V
C(87,1)=2: C(87,2)=1: C(87,3)=-3: C(87,10)=1 'W
C(53,1)=2: C(53,2)=1: C(53,3)=-2: C(53,4)=-1: C(53,10)=1 'Wb - WB
'Przyklad definiowania nowych jednostek:
C(51,1)=1: C(51,10)=.0254 'cal - IN
C(26,1)=-1: C(26,2)=1: C(26,3)=-2: C(26,10)=101325 'atm - ATM
Czytanie:
INPUT "Wyrazenie=";A$
N=LEN(A$)
FOR I=1 TO 9: K(I)=0: NEXT I
K(10)=1: F=0: G=0: H=0: I=0: J=0
Dwanascie:
IF H=1 THEN F=1
H=0: I=0: S=0: Y=0
Trzynascie:
J=J+1
IF J>N THEN GOTO Siedemnascie
Y=ASC(MID$(A$,J,1))
IF Y=94 THEN GOTO Czternascie
IF Y=42 THEN GOTO Osiemnascie
IF Y=47 OR Y=49 THEN GOTO Szesnascie
S=S+Y: I=1
GOTO Trzynascie
Czternascie:
J=J+1: G=1
Y=ASC(MID$(A$,J,1))-48
GOTO Osiemnascie
Szesnascie:
H=1
GOTO Osiemnascie
Siedemnascie:
IF I=0 THEN GOTO Zero
Osiemnascie:
IF I=0 THEN GOTO Dwanascie
IF G=0 THEN Y=1
G=0
IF F=1 THEN Y=-Y
S=S-INT(S/100)*100
IF C(S,10)=0 THEN GOTO Nieznane
K(10)=K(10)*C(S,10)^Y
FOR L=1 TO 9
K(L)=K(L)+Y*C(S,L)
NEXT L
GOTO Dwanascie
Zero:
PRINT A$;" =";
F=0: G=0: H=0
IF K(10)<>1 THEN G=1
IF K(10)<>1 THEN PRINT K(10);
GOSUB Wydruk
IF F=0 THEN GOTO Koniec
IF G=0 THEN PRINT "1";
G=0: H=1
PRINT " / ";
GOSUB Wydruk
Koniec:
PRINT ""
GOTO Czytanie
Nieznane:
PRINT "Nie rozumiem wyrazenia!"
GOTO Czytanie
Wydruk:
FOR I=1 TO 9
IF K(I)<0 THEN F=1
IF K(I)<0 AND H=0 THEN GOTO Nastepny
IF K(I)>0 AND H=1 THEN GOTO Nastepny
IF K(I)=0 THEN GOTO Nastepny
IF G=1 THEN PRINT "* ";
G=1
IF ABS(K(I))=1 THEN PRINT J$(I);" ";
IF ABS(K(I))>1 THEN PRINT J$(I);" ^";ABS(K(I));
Nastepny:
NEXT I
RETURN
END
```



BASIC XL

Konsekwentne dążenie firmy Atari do zachowania wymienności oprogramowania różnych modeli spowodowało, że – mimo powstania trzeciej już generacji ośmiobitowych Atari – Basic nie został zmieniony, stając się z czasem najsłabszym punktem tych komputerów. Próbowano rozwiązać ten problem przez wprowadzenie innych interpreterów języka Basic, wśród których najlepszy był produkt firmy Microsoft. Jako przykład języka programowania jest bardzo dobry, ale jego zasadniczą wadą jest wielkość – nie pozostawiająca miejsca w pamięci dla obliczeń. Nie znalazł on zbyt wielu zwolenników wśród użytkowników Atari.

Radykalną zmianę przyniosło dopiero opracowanie i wprowadzenie na rynek zupełnie nowego interpretera (firmy Optimized System Software Inc.) o nazwie Basic XL. Można go stosować we wszystkich 8-bitowych modelach Atari. Jego najistotniejszą cechą jest całkowita zgodność ze standardowym interpreterem – cechy tej nie posiadał Basic Microsoft. Drugą, nie mniej ważną cechą jest to, że nie zajmuje on więcej przestrzeni adresowej niż standardowy Basic. Nowy interpreter zawarty jest w pamięci ROM (16 KB). Została ona podzielona na cztery części po 4 KB, przełączane sprzętowo tak, by zawsze dostępne były jednocześnie dwie z nich. Blok przełączający zbudowany jest z układów TTL serii LS. Takie rozwiązanie powoduje, że Basic XL nie może być zapisany na dyskietce lub kasecie magnetofonowej, lecz musi być dołączony jako dodatkowa pamięć ROM. W stosunku do standardowego, Basic XL jest poszerzony o 45 instrukcji, znacznie szybszy i wygodniejszy. Został entuzjastycznie przyjęty przez fanów Atari, a fachowcy wielu pism o tematyce komputerowej podkreślają jego wyższość nad dialektem Microsoft. Nowoczesna i przemyślana struktura XL sprawia, że nadaje się on świetnie do szybkich obliczeń, w tym również naukowych, znacznie rozszerzając sfery zastosowań komputerów Atari i zjednując im nowych zwolenników.

Nowe (w stosunku do standardowego) słowa kluczowe dialektu XL to: BGET, BPUT, BUMP, CP, DEL, DIM, DIR, DPEEK, DPOKE, ELSE, ENDIF, ENDWHILE, ERASE, ERR, FAST, FIND, HSTICK, INPUT , LET, LOMEM, LVAR, MISSILE, MOVE, NUM, PEN, PMADR, PMCLR, PMCOLOR, PMGRAPHICS, PMWIDTH, PRINT USING, PROTECT, RANDOM, RENAME, RENUM, RGET, RPUT, SET, SYS, TRACE, TRACEOFF, UNPROTECT, VSTICK, WHILE, HEX$.

Całą grupę tworzą tu instrukcje ułatwiające edycję programu:

NUM – automatyczne numerowanie linii z możliwością podania numeru początkowego i skoku,
RENUM – nadanie nowych numerów liniom, łącznie ze skokami,
DEL – usuwanie linii o numerach z podanego przedziału,
TAB – wprowadza określoną ilość spacji do zbioru o podanym opisie ,
PRINT....USING..... – pozwala na określenie formatu wyjścia.

Bardzo dobrym rozwiązaniem jest umieszczenie w Basicu XL instrukcji dyskowego systemu operacyjnego DOS, co umożliwia wygodne posługiwanie się stacją dysków bez wywoływania DOS. Użytkownik ma do dyspozycji następujące instrukcje:

DIR – odczytuje zawartość dysku,
ERASE – kasuje podane zbiory na dysku (jeśli nie są zabezpieczone),
PROTECT – zabezpiecza podane zbiory,
UNPROTECT – odbezpiecza zbiory,
RENAME – zmienia nazwy zbiorów.

Nowy Basic ma też znacznie lepiej rozwiązaną obsługę błędów. Wświetla, oprócz numeru błędu, również komunikat słowny. Wprowadzono nową funkcję – ERR, która podaje numer błędu i linii, w której on wystąpił.

Uruchamianie programów ułatwia instrukcja śledzenia – TRACE, podająca numery wykonywanych linii (powrót do normalnego trybu umożliwia instrukcja TRACEOFF).

Prosty sposób ustawienia zmiennych systemowych umożliwia instrukcja SET, a funkcja SYS pozwala na stwierdzenie ich aktualnych wartości.

Osobną, dużą grupę stanowią instrukcje dotyczące grafiki. Atari ma bardzo duże możliwości dzięki zastosowaniu procesora graficznego ANTIC. Jedynym dotąd ograniczeniem był skomplikowany dostęp do bardziej zaawansowanych sposobów jego wykorzystania. Również tę niedogodność usuwa zastosowanie dialektu XL. Nowość stanowią tu instrukcje dotyczące grafiki typu Player Missile (PM):

PMCLR – kasuje obszar danej grafiki,
PMCOLOR – działa jak SETCOLOR, lecz w odniesieniu do PM,
PMGRAPHICS – włącza lub wyłącza tryb PM, określa wysokość obiektów,
PMOVE – ustawia obiekt w zadanym punkcie ekranu,
PMWIDTH – określa szerokość obiektu na ekranie,
MISSILE – definiuje obiekt "missile".

Wprowadzone zostały też dwie nowe funkcje związane z grafiką PM:
BUMP – podaje, między jakimi obiektami nastąpiła kolizja,

Atari RAM-dysk

Na dyskietce systemowej DOS 2.5 znajduje się zbiór o nazwie "RAMDISK. COM". Jego działanie jest widoczne na ekranie monitora współpracującego z komputerem Atari 130XE. Podczas wczytywania dyskietki systemowej pojawia się napis "Setting up Atari 130XE RamDisk". Co oznacza nazwa RAM-dysk i do czego służy ten zbiór?

RAM-dyskiem nazywany jest wybrany obszar pamięci RAM wraz z programem nim zarządzającym (często spotykana jest inna nazwa: wirtualna stacja dysków). Działanie RAM-dysku polega na symulowaniu dodatkowej stacji dyskietek w wybranym obszarze pamięci. Pamięć RAM jest zorganizowana w "sektory", które posiadają numery analogiczne jak sektory na dyskietce. Program zarządzający pracą RAM-dysku oblicza, na podstawie numeru sektora, adres pamięci, od którego rozpoczyna się symulowany sektor. Dalsze działanie jest analogiczne, jak w wypadku stacji dyskietek – następuje transmisja danych między zawartością sektora a pamięcią mikrokomputera.

Główną zaletą RAM-dysku jest duża, w porównaniu ze standardową stacją dyskietek, szybkość działania. Nie posiada on żadnych powolnych elementów mechanicznych, jak silnik, ramię głowicy itp. Czas, jaki upływa od chwili zdekodowania numeru sektora, nad którym ma się ustawić głowica do momentu odczytu jego zawartości, jest długi w porównaniu z procesem obliczenia adresu pamięci odpowiadającej danemu sektorowi RAM-dysku. Na prędkość działania RAM-dysku ma również wpływ charakter transmisji danych. W przypadku RAM-dysku jest to przesyłanie typu pamięć – pamięć. Przy transmisji ze stacją dyskietek występuje przesyłanie typu pamięć – łącze szeregowe – kontroler stacji.

Korzystanie z RAM-dysku ma jedną wadę. W przypadku zaniku napięcia zasilającego zawartość symulowanej dyskietki tracona jest bezpowrotnie. Z taką ewentualnością musi się liczyć każdy użytkownik mikrokomputera, niekoniecznie zresztą korzystający z RAM-dysku. Sposób zabezpieczenia się przed utratą całodziennej pracy jest prosty i często stosowany przez programistów. Po skończeniu pewnego fragmentu pracy należy zapisać go na klasyczną dyskietkę. W przypadku awarii zasilania tracimy tylko ostatni fragment pracy, który łatwo daje się odtworzyć.

Dla komputerów Atari napisano wiele programów zarządzających RAM-dyskiem. Dużo przykładów można znaleźć na systemowej dyskietce TOPDOS V 5.0. Wiele z nich dotyczy komputerów Atari 800XL z rozszerzoną pamięcią RAM. Takie rozszerzenia Atari 800XL do 256 KB RAM są montowane również w Polsce. Na dyskietce sprzedawanej wraz z rozszerzeniem znajduje się program zarządzający 192 KB RAM-dyskiem.

▶ 31

PMADR – podaje adres, pod jakim w pamięci znajduje się wskazany obiekt PM.

W Basicu XL dodano nowe funkcje obsługujące manipulatory:

HSTICK – podaje położenie poziome joysticka,
VSTICK – podaje położenie pionowe joysticka,
PEN – odczytuje rejestry pióra świetlnego.

Basic XL dopuszcza tworzenie tablic tekstowych. Zwiększona została ilość funkcji dotyczących stałych lub zmiennych tekstowych:

FIND – podaje pozycję w tekście zadanego subtekstu,
LEFT$ – podaje określoną liczbę znaków od początku danego tekstu,
MID $ – tworzy subtekst rozpoczynający się w podanym miejscu danego tekstu i o zadanej długości,
RIGHT$ – tworzy subtekst składający się z określonej ilości końcowych znaków danego tekstu.

Interpreter XL ułatwia pisanie programów dzięki możliwości wykorzystania wielu nowych instrukcji, jak np.:

RANDOM – generuje liczbę pseudolosową z dowolnego, podanego prawostronnie domkniętego przedziału,
DPEEK – odczytuje zawartość dwóch kolejnych komórek pamięci rozpoczynając od podanej,
HEX$ – zamienia podaną liczbę dziesiętną na czterocyfrową liczbę heksadecymalną.

Wydaje się, że prezentowany (z konieczności skrótowo) Basic XL jest udanym dialektem, który zdobędzie sobie wielu zwolenników wśród użytkowników komputerów firmy Atari.

TADEUSZ KOWALEK

30 K

DOS 2.5 DLA ATARI 130 XE

Podczas ładowania dyskietki systemowej DOS 2.5 uruchamiany jest automatycznie program zawarty w zbiorze RAMDISK.COM. Program testuje typ komputera. Jeśli rozpoznany został standardowy Atari 800XL, sterowanie przekazywane jest z powrotem do systemu DOS. W wypadku rozpoznania komputera o zwiększonej pamięci (Atari 130XE) program zakłada automatycznie RAM-dysk. Obszar pamięci przeznaczony dla wirtualnej stacji dyskietek jest ukryty dla mikroprocesora. Oznacza to, że procesor operuje na całej przestrzeni adresowej, a RAM-dysk rezyduje w dodatkowej pamięci. Dostęp do tej pamięci następuje tylko w wypadku odwołania do wirtualnej stacji dyskietek przez przełączanie banków pamięci.

Po założeniu RAM-dysku zostaje skopiowany do niego zbiór DUP.SYS oraz MEM.SAY. Pierwszy z nich jest zbiorem systemowym DOS-a, w którym mieści się większość jego procedur. Ten zbiór DOS-a nie rezyduje na stałe w pamięci komputera. Musi być każdorazowo, przy odwołaniu do DOSA-a, czytany z dyskietki lub RAM-dysku. Drugi zbiór, MEM.SAY, jest zapisem pamięci RAM, która jest wspólnie użytkowana przez DUP.SYS i programy użytkownika.

Program zarządzający RAM-dyskiem śledzi odwołania do stacji dysków. Jeśli rozpozna odwołanie do stacji dysków o numerze 8, RAM-dysk przejmuje kontrolę nad transmisją. Na RAM-dysku można wykonywać identyczne operacje jak ze standardową stacją dyskietek. Jedynym ograniczeniem jest pojemność pamięci przeznaczonej na RAM-dysk. W wypadku korzystania z komputera Atari 130XE mamy do dyspozycji 64 K RAM, co odpowiada 499 sektorom symulowanej dyskietki.

WOJCIECH JEDLICZKA

Pomagajmy sobie

Gdy dołączamy do programu napisanego w języku Basic procedury w kodzie maszynowym, mamy do wyboru kilka możliwości. Najczęściej układamy program posługując się tablicami rozkazów mikroprocesora. Odpowiadające mu liczby umieszczamy w instrukcjach DATA programu. Jest to żmudna praca, wymagająca dużo czasu i wysiłku, a wprowadzenie jakichkolwiek późniejszych poprawek jest trudne i uciążliwe.

Użytkownikom komputerów Atari proponujemy inne rozwiązanie tego problemu. Procedurę w języku wewnętrznym należy utworzyć wykorzystując dowolny program narzędziowy i zapisać ją jako zbiór na dyskietkę. Następnie należy uruchomić przedstawiony program. Przeniesie on zawartość utworzonego zbioru do wnętrza instrukcji DATA. Po ukończonym procesie przenoszenia danych zapisujemy linie DATA na dyskietkę, wykorzystując komendę LIST "D:nazwa". Tak przygotowany zbiór można dołączyć do programu głównego za pomocą komendy ENTER "D:nazwa".

Zaletą tej metody jest szybkość tworzenia programu, łatwość dokonywania poprawek i zmian w dołączanych procedurach. Program został napisany w sposób zapewniający niezależność jego działania od rodzaju programu użytego do tworzenia procedur w kodzie maszynowym. Program będzie działał po-

prawnie również przy przenoszeniu firmowych programów maszynowych i zapisywaniu ich w liniach DATA.

DZIAŁANIE PROGRAMU

W linii 100 znajduje się instrukcja TRAP 390. Jej działanie polega na przekazaniu sterowania do linii 390 po wystąpieniu dowolnego błędu. Podczas wykonywania linii 390 zostaje sprawdzony numer błędu, który spowodował przerwanie programu. Jeśli jest on różny od 136 (wartość ta znajduje się w komórce 195), to w linii 450 zostaje wypisany numer błędu i program zatrzymuje się.

Numer błędu 136 oznacza wystąpienie końca zbioru podczas jego odczytu. W tym programie nie oznacza to błędu, lecz informację o ukończeniu procesu przenoszenia danych. Po wystąpieniu błędu nr 136 na ekran monitora zostaną wyprowadzone nowo utworzone linie zawierające przeniesione dane. Pod tymi liniami wypisana jest ich liczba oraz ilość bloków, w których były zawarte.

W liniach 120 – 220 programu znajdują się instrukcje wyświetlające na ekranie monitora pytania o początkowy numer linii, w której mają się znaleźć pierwsze dane, o skok numerowania linii oraz o nazwę zbioru, w którym są zapisane dane. W linii 230 następuje wyłączenie kursora, a w linii następnej zostaje otwarty podany zbiór – wyłącznie do odczytywania.

Aby zrozumieć działanie dalszej części programu, należy poznać rolę zmiennych. Zmienna "L" odpowiada numerowi aktualnie tworzonej linii DATA. "LICZ" jest licznikiem ilości przeczytanych danych. "BLOK" jest wskaźnikiem bloku – BLOK=0 oznacza, że nie znajdujemy się wewnątrz bloku. "DLUG" zawiera aktualną liczbę danych bloku. Pojęcie bloku wiąże się ze strukturą zbiorów na dyskietce. Generalnie można przyjąć, że wszystkie zbiory mają strukturę blokową. Takie zbiory tworzy program mikroasemblera MAC65 czy asembler EASMD firmy OSS. Struktura tych zbiorów jest następująca: na początku występują znaczniki zbioru – dwie liczby 255, następnie dwie (dwubajtowe) liczby, odpowiadające adresom początku i końca bloku, a dalej – zawartość bloku. Jeśli zbiór zawiera więcej niż jeden blok, to bezpośrednio po ostatnim bajcie bloku występują nowe adresy początku i końca następnego bloku itd.

Niestety, inne programy narzędziowe mogą przyjąć odmienną postać zbioru. Tak jest, gdy korzystamy z asemblera zawartego w pakiecie Kyan Pascala, który przed każdym nowym blokiem podaje znaczniki bloku (255,255). W najprostszym przypadku zbiór nie ma struktury blokowej i wtedy pierwszy bajt zbioru zawiera informacje.

Opisywany program sprawdza, jaką strukturę posiada czytany zbiór, a także jej poprawność. Ma to miejsce w liniach 320, 400 i 580.

Podprogram zawarty w liniach 500 – 590 jest wywoływany przy czytaniu pierwszego bajtu zbioru oraz po końcu każdego bloku (o ile zbiór posiada strukturę blokową).

Warto prześledzić sposób umieszczania czytanych liczb w liniach DATA i dołączanie tych linii do programu. W tym celu został wykorzystany tryb aktywnego czytania z ekranu przez edytor ekranowy. Ustawienie tego trybu uzyskujemy przez wpisanie liczby 13 do komórki 842 (linia 480), powrót do trybu standardowego następuje po wpisaniu liczby 12. Po skasowaniu zawartości ekranu, w jedenastym wierszu pojawia się numer aktualnie tworzonej linii, słowo kluczowe "DATA" oraz sześć liczb odczytanych ze zbioru, oddzielonych przecinkami (linie 270-290, 310, 330-370). Następnie wywoływany jest podprogram zawarty w liniach 470-490. W trzynastym wierszu ekranu wypisane jest: "POKE 842,12:CONT", po czym kursor przenoszony jest do wiersza dziewiątego, włączany tryb aktywnego czytania z ekranu i wykonywana instrukcja STOP (co jest widoczne w 10 wierszu ekranu). Dalsze działanie zatrzymanego (!) programu jest następujące. W trybie aktywnego czytania z ekranu akceptowana jest linia zawarta w 11 wierszu (utworzone instrukcje DATA), następnie pusty 12 wiersz. W 13 wierszu przywracany jest tryb standardowy i wykonywana instrukcja CONT, co powoduje powrót z podprogramu.

Uważne prześledzenie działania tego fragmentu programu pozwoli na opracowanie własnych zastosowań aktywnego trybu czytania z ekranu. Może on być wykorzystany do samomodyfikacji programu napisanego w języku Basic czy napisania programu kasującego żądany ciąg linii programu.

Proces odczytywania danych i tworzenia linii DATA przebiega do końca zbioru. Po wystąpieniu błędu 136 (napotkano koniec zbioru) sterowanie jest przekazywane do linii 390, jak to już opisano.

WOJCIECH JEDLICZKA

```
10 REM ;
20 REM ;  PROGRAM PRZENOSZACY ZAWARTOSC
30 REM ;  ZBIOROW DYSKOWYCH DO WNETRZA
40 REM ;   INSTRUKCJI 'DATA' BASIC-U
50 REM ;
60 REM ; DLA MIESIECZNIKA "KOMPUTER"
70 REM ;  OPRACOWAL  W. JEDLICZKA
80 REM ;  (C) 1986-07-24, KRAKOW
90 REM ;
100 TRAP 390
110 DIM N$(12),NAZWA$(15)
120 PRINT CHR$(125)
130 PRINT "PROGRAM 'D1:filename --> DA
TA'":PRINT
140 PRINT "Podaj poczatkowy nr linii "
;
150 INPUT LINIA
160 IF LINIA<600 THEN PRINT " ZBYT MAL
Y":GOTO 140
170 L=LINIA
180 PRINT "Podaj inkrement ";
190 INPUT INCR
200 NAZWA$="D1:"
210 PRINT "Podaj nazwe zbioru ";
220 INPUT N$:NAZWA$(4)=N$
230 POKE 752,1
240 CLOSE #1:OPEN #1,4,0,NAZWA$
250 LICZ=0
260 BLOK=0
270 PRINT CHR$(125)
280 POSITION PEEK(82),10
290 PRINT L;" DATA ";
300 L=L+INCR
310 GET #1,X
320 IF  NOT LICZ OR BLOK AND  NOT DLUG
 THEN GOSUB 500
330 LICZ=LICZ+1:PRINT X;",";
340 IF BLOK THEN DLUG=DLUG-1
350 IF LICZ-INT(LICZ/6)*6 THEN 310
360 PRINT CHR$(30);CHR$(32)
370 GOSUB 470
380 GOTO 270
390 IF PEEK(195)<>136 THEN 450
400 IF BLOK AND DLUG THEN PRINT :PRINT
 "ZNISZCZONA STRUKTURA ZBIORU":POKE 75
2,0:END
410 PRINT CHR$(30);CHR$(32)
420 IF LICZ-INT(LICZ/6)*6 THEN GOSUB 4
70
430 PRINT CHR$(125)
440 LIST LINIA,L-INCR:PRINT :PRINT "Il
osc bajtow ";LICZ;", ilosc blokow ";BL
OK;".":POKE 752,0:END
450 PRINT "BLAD NR ";PEEK(195)
460 POKE 752,0:END
470 POSITION PEEK(82),12:PRINT "POKE 8
42,12:CONT"
480 POSITION PEEK(82),8:POKE 842,13:ST
OP
490 RETURN
500 GET #1,Y
510 IF BLOK AND X+Y<>510 THEN BLOK=BLO
K+1:GOTO 550
520 IF X+Y<>510 THEN PRINT X;",";:X=Y:
LICZ=LICZ+1:RETURN
530 BLOK=BLOK+1
540 GET #1,X:GET #1,Y
550 START=Y*256+X
560 GET #1,X:GET #1,Y
570 DLUG=Y*256+X-START+1
580 IF DLUG<1 THEN PRINT :PRINT "ZNISZ
CZONA STRUKTURA ZBIORU":POKE 752,0:END
590 GET #1,X:RETURN
```

Wyświetlacze w komputerach osobistych

Wyświetlacze do PC/XT/AT

Karta EGA i jej monitory



"Wielodostęp" i "sieci lokalne" to hasła wzbudzające bardzo wiele emocji. Krzepiąca to informacja — skoro problemem dnia jest: jak połączyć ze sobą kilka komputerów, to znaczy, że nie jesteśmy już na etapie "oddawania królestwa" za możliwość nabycia komputera dla firmy. Przy tym określenia "komputer" używam tu w odniesieniu do sprzętu klasy IBM PC/XT, a nawet PC/AT. A zaledwie rok temu, w grudniu 1985, wyrywano sobie jeszcze Amstrady CPC 6128. Dzisiaj Amstrad CPC to sprzęt "dla ubogich". W stwierdzeniu tym kryje się z pewnością duża przesada, ale faktem jest, że widziałem oferty PC (uwaga: w minimalnej konfiguracji) za niewiele ponad 2 mln zł. A więc dwa Amstrady CPC 6128C to jeden PC... W tej sytuacji trudno się dziwić, że wiele firm nie poczekało na rodzimą kopię PC i zaopatrzyło się w kilka komputerów "Made in Taiwan". A skoro jest ich już kilka, rozmieszczonych po sąsiednich pokojach, to czemu nie można by ich połączyć magicznym kabelkiem, czyli tzw. siecią lokalną?

Faktycznie, można by... Ale w chwili gdy piszę te słowa, sieci lokalnych praktycznie jeszcze w Polsce nie ma. Co prawda pokazano mi już w firmie Computex instalację, w której jeden z komputerów korzystał z zasobów innego, ale nie była to jeszcze oferta na sprzedaż. To co zobaczyłem, budziło zaufanie. Pokazano mi starannie wykonane płytki drukowane (niestety rzadkość w naszym kraju). Przygotowana "na gorąco" demonstracja odbyła się bez niespodzianek. System faktycznie robił to, co — jak zapowiadano — za chwilę powinno się wydarzyć. Oczywiście nie sposób w pełni ocenić pracy sieci na podstawie godzinnej obserwacji kilku najprostszych usług.

Sieć skonstruowana w Computexie nie jest zgodna ze standardem Transnet. Trudno traktować to stwierdzenie jako zarzut — każdy ma prawo wyboru rozwiązania, które uważa za lepsze. Jednak za Transnetem kryje się siła, której nie należy lekceważyć: pakiety interfejsu jak i oprogramowania oferowane są praktycznie przez wszystkie firmy tajwańskie sprzedające komputery do Polski. W rezultacie firma zakupująca sieć od Computexu jest "skazana" na łaskę i niełaskę jednej firmy. Moduł do Transneta można natomiast kupić od dowolnego pośrednika.

O ile w przypadku sieci rysują się szanse na to, że już niedługo pojawi się kilka interesujących ofert, o tyle sprawa systemów wielodostępnych jest w tzw. powijakach. Wiele mówi się o systemie operacyjnym Xenix, ale jest on jeszcze trudno dostępny. Skoro trudno zdobyć Xenixa, to jeszcze trudniej zdobyć odpowiednie oprogramowanie narzędziowe i użytkowe, które mogłoby pracować pod kontrolą tego systemu. Należy w tym miejscu rozwiać mity: pod Xenixem nie będzie pracować oprogramowanie stworzone dla MS-DOS. Co więcej legendy o najnowszej wersji, w której programy z MS-DOS i Xenixa pracują "ramię w ramię", wyssane są z palca. Prawdopodobieństwo stworzenia takiego systemu jest mniej więcej takie, jak zbudowanie napędu dysków elastycznych, który może odczytywać dyskietki i płyty gramofonowe. U źródeł nieporozumienia leży fakt, że zarówno Xenix jak i MS-DOS pozwalają podzielić sztywny dysk na tzw. partycje (czyli odseparowane logicznie obszary) i przeznaczyć fragment dysku dla jednego systemu a fragment dla drugiego. Przejście od jednego systemu do drugiego wymaga jednak zmiany statusu partycji, która ma być uaktywniona i... wyzerowania systemu (czyli tzw. resetu). Komputer rozpoczynając pracę ładuje system operacyjny z partycji, która ma status: "aktywna". Koegzystencja obu systemów na tym samym sztywnym dysku nie oznacza jednak żadnej współpracy.

Dotychczas Xenix jako system wieloprogramowy i wielodostępny dla IBM PC/AT nie ma znaczących rywali. Pojawiają się co prawda różne propozycje, ale nie rokuję im szans na szerokie upowszechnienie. Wspominany już Computex przygotowuje własny wielodostępny system operacyjny wykorzystujący jądro systemu MS-DOS, lecz wymagający oprogramowania również przygotowywanego przez Computex. I znowu wymaga to związania na dobre i złe... A przecież nawet zachodnim kolosom od oprogramowania trafia się wiele potknięć...

Nie wszyscy jednak myślą już kategoriami sieci komputerowych. Wielu nabywców boryka się z problemem doboru odpowiedniej konfiguracji komputera. Niestety, o wyborze najczęściej decyduje moda, a nie tzw. uświadomiona konieczność. W tym wydaniu PC klanu zajmujemy się kartami sterowników wyświetlaczy i monitorami. Sporo miejsca poświęcamy nowej (na polskim rynku) propozycji, tzn. karcie EGA. Oczywiście do pełnego wyczerpania tematu jeszcze daleko. W zasadzie publikujemy coś w rodzaju zestawienia różnych możliwości licząc, że w oparciu o cytowane parametry poszczególnych kart Czytelnicy sami będą mogli dokonać wyboru. Tych, którzy oczekują gotowych recept w stylu "do projektowania wspomaganego komputerem najlepsza jest karta X", muszę rozczarować. Stworzenie przewodnika tego typu jest prawie niemożliwe, bowiem zastosowania kryjące się pod taką samą nazwą mogą być często diametralnie odmienne...

Liczę, że Czytelnicy zechcą podzielić się własnymi doświadczeniami — szczególnie jeśli chodzi o rzadziej spotykane karty. Niestety nie wszystkie informacje, które zostały dalej zamieszczone, wynikają z moich własnych doświadczeń. Spora część informacji została "wygrzebana" z zachodnich czasopism. W związku z tym niektóre cechy oryginalnych kart mogą przedstawiać się inaczej w przypadku tajwańskich kopii. Przed złożeniem zamówienia warto więc upewnić się, czy parametry, na które liczymy, faktycznie zostaną spełnione.

* * *

W grudniu 1986 do różnych typów komputerów użytkowanych w Polsce dołączyły dwa nowe: Acorn Compact i Acorn Master. Można je było nabyć za złotówki, a ustalone ceny były znacząco niższe od cen wolnorynkowych na sprzęt podobnej klasy. Wokół sprzętu produkcji firmy Acorn zrodziło się wiele kontrowersji. Wywodzą się one z faktu, że przyzwyczailiśmy się do Amstradów CPC i przy każdej różnicy mimowolnie zadajemy pytanie: po co? A jest tych różnic bardzo wiele: zaczynając od sposobu obsługi, a kończąc na tzw. kabelkach. Doświadczony użytkownik może z komputerów Acorna "wydusić" bardzo dużo — jednak początki są trudne: trzeba dokładnie przestudiować instrukcję obsługi i poznać wszystkie sztuczki. Tym samym nie jest to dobry komputer do wykorzystania np. w polskich szkołach. Jak to — zakrzykną w tym miejscu Czytelnicy mający dostęp do prasy zachodniej — przecież komputery Acorna są standardem angielskiej edukacji! Spokojnie, wszystko się zgadza. W angielskich szkołach wykorzystywane są sieci komputerowe. Uczeń nie musi mieć opanowanej obsługi komputera, gdyż za pośrednictwem sieci otrzymuje konkretne zadania. Operatorem systemu jest nauczyciel. W polskich realiach uczeń siedzi bezpośrednio przy komputerze i musi wypełniać podwójną rolę: użytkownika i operatora systemu. W domowych warunkach warto jednak zainwestować trochę czasu w Acorna i poznać jego możliwości. Potencjalnych użytkowników muszę jednak uprzedzić, że należy od razu kupić cały system: tzn. z drukarką, napędami dysków itp. Późniejsze zdobycie drobiazgów typu kabel do drukarki będzie prawdopodobnie wiązało się z wieloma kłopotami: są one dla naszego rynku nietypowe, a w firmowym sklepie mogą zostać szybko wykupione.

ANDRZEJ J. PIOTROWSKI

Wyświetlacze w komputerach osobistych

Jednym z bardzo istotnych bloków funkcjonalnych mikrokomputera jest tzw. wyświetlacz. Jego parametry decydują o komforcie pracy z mikrokomputerem, a czasami nawet o jego przydatności do realizacji określonej klasy zagadnień. Prawie wszyscy wiedzą, że innych cech należy oczekiwać od komputera przeznaczonego do wykorzystania w księgowości a innych od komputera pracującego w pracowni architekta. Różnice oczywiście nie sprowadzają się tylko do parametrów (lub cech funkcjonalnych) wyświetlanych obrazów, ale poniżej zajmiemy się tym właśnie zagadnieniem.

Termin "wyświetlacz" oznacza urządzenie wykorzystywane przez mikrokomputer do wizualnego zobrazowania informacji przeznaczonych dla użytkownika. To samo słowo używane jest często do określania różnych rzeczy: czasem oznacza tylko monitor ekranowy, innym razem monitor wraz z tzw. sterownikiem wyświetlacza. Przyjmijmy tutaj, że pisząc wyświetlacz mamy na myśli zestaw składający się z monitora i sterownika.

Co to jest monitor ekranowy?

Nikomu nie trzeba chyba tłumaczyć, co to jest telewizor. Większość naszych Czytelników zapewne orientuje się też, w jaki sposób powstaje obraz na ekranie telewizora. Strumień elektronów wyrzucany z tzw. działa elektronowego zakreśla na ekranie kolejne poziome linie, które układają się w widziany obraz. Przesuwaniem strumienia elektronów w poziomie i w pionie sterują tzw. układy odchylania poziomego i pionowego. Dla uzyskania obrazu trzeba więc dostarczyć do monitora informacje:

- o zmianach natężenia strumienia elektronów w czasie (jaśniejsze i ciemniejsze plamki na ekranie),
- o czasie, w jakim strumień elektronów powinien wykreślić poziomą linię, a następnie powrócić do lewej krawędzi ekranu,
- o czasie, w jakim powinny zostać wykreślone wszystkie linie poziome i strumień elektronów powinien powrócić do lewego górnego rogu ekranu.

W telewizorze wymienione informacje wydzielane są z sygnału o dużej częstotliwości przychodzącego z anteny odbiornika. W przypadku współpracy z komputerem mogą one zostać dostarczone w zdekodowanej formie — "od razu" gotowej do wykorzystania. W ten sposób unika się zniekształceń wnoszonych przez bloki przetwarzające postać sygnałów.

Urządzenie, do którego dostarczane są sygnały wizyjne o małej częstotliwości, nazywane jest monitorem ekranowym. Można by więc powiedzieć, że monitor to telewizor, w którym zrezygnowano z montowania niektórych bloków funkcjonalnych przetwarzających sygnał. Bloki, które pozostają w monitorze ekranowym, muszą jednak mieć znacznie lepsze parametry: wynika to ze specyfiki obrazów produkowanych przez komputer. Składają się one z linii i punktów, a nie — jak w przypadku telewizora — plam, w których niezbyt ostre kontury nie przeszkadzają w odbiorze informacji.

W niektórych monitorach wykorzystywany jest tzw. zespolony sygnał wizyjny (ang. composite video). Oznacza to, że sygnały synchronizacji i informacja o natężeniu strumienia elektronów zostały elektrycznie zsumowane. Metoda taka wykorzystywana jest np. w monitorze polskiej produkcji "Neptun". W rozwiązaniach tego typu ma miejsce dwukrotne przetworzenie sygnałów: najpierw w komputerze konieczne jest zsumowanie sygnałów a następnie rozdzielenie ich w monitorze. W ten sposób wprowadzane są dodatkowe zniekształcenia, ale są one znacznie mniejsze niż w przypadku zmodulowanego sygnału telewizyjnego o dużej częstotliwości, wykorzystywanego w wielu komputerach domowych. Połączenie z monitorem sterowanym zespolonym sygnałem wizyjnym realizowane jest przez tzw. kabel koncentryczny (pojedynczy przewód w koszulce ekranującej).

PC klan: pokazać na ekranie

W monitorach wyższej klasy każdy z sygnałów doprowadzany jest osobnym przewodem. W przypadku realizowania współpracy monitora z komputerem pozwala to na zastosowanie dodatkowego usprawnienia. Możliwe jest wydzielenie dwóch stanów: rozświetlenie i brak rozświetlenia. Ponieważ nie występują stany pośrednie, kontury obrazu ulegają dalszemu wyostrzeniu. Z uwagi na to że monitory tego typu współpracują z układami wykorzystującymi tzw. poziomy TTL, przyjęcie tego samego standardu dla monitora pozwala wykorzystać do budowy bloku wejściowego monitora typowe układy zawierające ramki. W monitorach TTL zazwyczaj stosowana jest jeszcze jedna dodatkowa linia: rozjaśnienie. W rezultacie w wyświetlanych obrazach występują trzy stopnie jasności:

- ciemny,
- jasny,
- specjalnie rozjaśniony

W przypadku monitorów kolorowych również można wyróżnić modele wykorzystujące zespolony sygnał wizyjny (uwaga: zależny od zastosowanego systemu, np. PAL, SECAM lub NTSC) oraz modele, w których poszczególne sygnały przesyłane są osobnymi liniami. W przypadku rozdzielonych sygnałów najczęściej wykorzystywany jest standard o nazwie RGB (od ang. Red, Green, Blue — czerwony, zielony, niebieski). W standardzie tym zastosowano trzy linie dla przesyłania informacji o podstawowych kolorach (w sensie telewizyjnym, a nie plastycznym) składających się na barwę uzyskiwaną na ekranie. Tu również możliwe jest zastosowanie tzw. RGB TTL. W tym przypadku liczba kolorów, które można wykorzystać, zostaje jednak ograniczona do ośmiu (lub jeśli wziąć również pod uwagę dodatkowe rozjaśnienie — do szesnastu).

Skąd się bierze obraz?

Wyświetlacz mikrokomputera (VDU — ang. video display unit) składa się z dwóch elementów:

- sterownika wyświetlacza (CRTC — ang. Cathode Ray Tube Controler)
- monitora ekranowego

Sterownik wyświetlacza to jeden z interfejsów, w które wyposażany jest komputer. Najczęściej budowany jest z wykorzystaniem układu scalonego o dużej skali integracji, który zapewnia generację niezbędnych sygnałów. Mimo że układ ten najczęściej określany jest mianem sterownika CRT, to ograniczenia wynikające z niedostatków technologii powodują, że blok funkcjonalny sterownika zawiera zazwyczaj wiele dodatkowych układów pomocniczych. Mikroprocesor komunikując się ze sterownikiem korzysta z rejestrów zawartych w układzie CRTC i tzw. pamięci obrazu.

Do rejestrów wpisywane są komendy określające tryb pracy (np. czas wyświetlania linii, liczba linii na ekranie itp.), natomiast do pamięci obrazu

▶ 36

35 ◄

wpisywana jest informacja, która ma zostać wyświetlona na ekranie monitora.

Istnieją dwa sposoby wykorzystywania pamięci obrazu. Pierwszy dotyczy tzw. wyświetlaczy alfanumerycznych (przeznaczonych do wyświetlania tekstów), natomiast drugi wyświetlaczy graficznych.

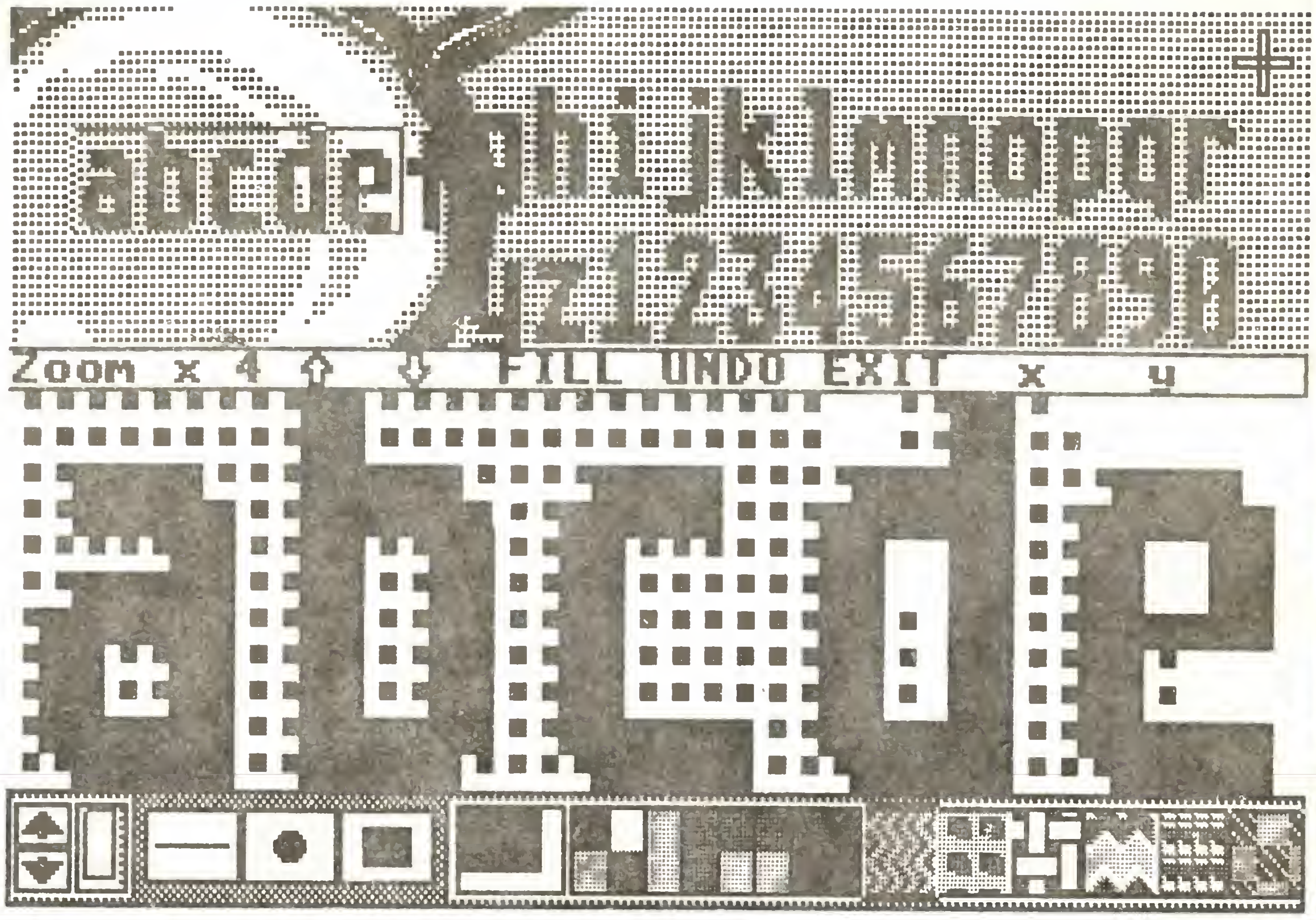
Wyświetlacz alfanumeryczny pozwala zobrazować na ekranie jedynie pewien z góry określony repertuar znaków: litery, cyfry i symbole graficzne. W pamięci obrazu przechowywane są kody znaków, które sterownik CRT "rozwija" w odpowiednie sekwencje jasnych i ciemnych punktów na ekranie. Zamiana kodów na sygnał sterujący natężeniem świecenia poszczególnych punktów na ekranie odbywa się z wykorzystaniem tzw. generatora znaków. Jest to specjalna "podręczna" pamięć sterownika CRT, w której umieszczone są mapy bitowe wszystkich znaków. Jeżeli chcemy zmienić np. krój liter pojawiających się na ekranie lub podstawić pod określone kody symbole polskich liter — to musimy wymienić pamięć generatora znaków.

Zazwyczaj generator znaków zawiera pamięć stałą (typu ROM lub EPROM), czasami jednak wykorzystuje się do tego celu pamięć RAM. W tym drugim przypadku przed rozpoczęciem wyświetlania pamięć generatora musi zostać zainicjowana przez wpisanie mapy bitowej dla każdego znaku, ale możliwe jest też programowe zmienianie jej zawartości.

W przypadku wyświetlaczy graficznych każdy punkt na ekranie posiada swoją reprezentację w postaci bitu w pamięci obrazu. Pamięć obrazu sterownika graficznego zajmuje więc znacznie większy obszar. Sposób ułożenia informacji w pamięci wcale nie musi przypominać sposobu ułożenia wyświetlanych punktów na ekranie, gdyż wynika zazwyczaj ze sposobu adresowania pamięci obrazu przez układ CRTC.

Jeżeli obraz ma być kolorowy, to pamięć obrazu składa się jak gdyby z płatów odpowiadających poszczególnym kolorom podstawowym. W takim rozwiązaniu dysponując np. trzema płatami możemy wyświetlać informacje w ośmiu kolorach. Jeśli chcemy uzyskać na ekranie punkt o barwie zielonej, to ustawiamy odpowiadający mu bit na płacie "zielonym", jeśli czerwony — na płacie "czerwonym", jeśli biały — to na wszystkich płatach.

Płatowa organizacja pamięci obrazu jest bardzo przejrzysta i prosta w obsłudze programowej. Wymaga jednak albo zastosowania specjalnego układu CRTC przeznaczonego do generacji kolorowych obrazów, albo kilkukrotnego powielenia bloku sterownika (dla każdego koloru podstawowego jeden). Z tego względu w wielu rozwiązaniach pamięć obrazu składa się z sekwencji bitów. Każda sekwencja odpowiada pojedynczemu punktowi na ekranie, a poszczególne bity sekwencji określają kolor lub inne atrybuty wyświetlanego punktu. Tego typu organizacja pamięci obrazu jest trudniejsza w obsłudze programowej, ale też daje większą swobodę: możliwe jest definiowanie różnych trybów graficznych. Zmniejszając liczbę kolorów uzyskujemy więcej punktów na ekranie lub odwrotnie, zwiększamy liczbę kolorów ograniczając liczbę punktów, z których składa się linia na ekranie.



Parametry obrazu graficznego: liczba punków w poziomie i liczba punktów w pionie. Dla wyświetlaczy alfanumerycznych istotna jest liczba znaków w wierszu i liczba wierszy mieszczących się na ekranie oraz rozmiar matrycy znaku (w punktach).

Parametry, parametry..

Dla użytkownika najistotniejsze są możliwości, jakie daje mu taki czy inny typ wyświetlacza. Podstawową informacją określającą klasę zastosowań jest wspomniany już wcześniej typ wyświetlacza: alfanumeryczny lub graficzny. Cecha ta określana jest przez zastosowany sterownik wyświetlacza. W zasadzie wyświetlacz graficzny jest bardziej uniwersalny: pozwala wyświetlać i obrazy graficzne, i teksty. Trzeba jednak wziąć pod uwagę również fakt, że wyświetlenie tekstu w postaci graficznej zajmuje więcej czasu niż w przypadku korzystania z wyświetlacza alfanumerycznego. Zazwyczaj wyświetlacze alfanumeryczne gwarantują też lepszą jakość wyświetlanych znaków niż zbliżonej klasy wyświetlacze graficzne (znak tworzony jest z większej liczby punktów). Niektóre wyświetlacze graficzne pozwalają na programowy wybór alfanumerycznego trybu pracy.

Kolejną ważną cechą wyświetlacza jest ilość informacji, jaka może w danym momencie zmieścić się na ekranie monitora. W przypadku wyświetlaczy alfanumerycznych określa ją liczba znaków wyświetlanych w wierszu i liczba wierszy na ekranie. Przyjmuje się, że wyświetlacz przeznaczony do zastosowań profesjonalnych powinien pozwalać na wyświetlenie minimum 80 znaków w wierszu.

Dla wyświetlaczy graficznych najczęściej podawana jest tzw. rozdzielczość, czyli liczba punktów wyświetlanych na ekranie w poziomie i w pionie. Przy obecnym stanie techniki przyjmuje się, że rozdzielczość 640 punktów w poziomie na 200 punktów w pionie wystarcza w wielu prostych zastosowaniach. Coraz częściej jednak poszukiwane są wyświetlacze o większej rozdzielczości.

Dodatkową (czasami bardzo istotną) informacją jest liczba kolorów, w których mogą być wyświetlane poszczególne punkty. Trzeba jednak podkreślić, że wyświetlacz kolorowy jest niewygodny w przypadku systemu przeznaczonego do pracy z tekstami. Nawet w wysokiej klasy monitorach kolorowych wyraźnie widoczna jest punktowa struktura wyświetlanych obrazów — jest to przy dłuższej pracy bardzo męczące.

Decydując się na wybór monitora monochromatycznego rezygnujemy w zasadzie z możliwości przejrzystego oznaczania różnych planów w wyświetlanym rysunku, wskazywania zależności itp. Dla odmiany decydując się na wybór wyświetlacza kolorowego skazujemy się na niewygody przy pracy z tekstem. W przypadku niektórych komputerów możliwe jest wykorzystanie dwóch wyświetlaczy: graficznego i tekstowego. Jest to jednak dosyć drogie rozwiązanie. Pozostaje jeszcze pewien kompromis polegający na stosowaniu odcieni na monitorze monochromatycznym. Oczywiście rozróżnienie np. linii na wykresie będzie znacznie mniej wyraziste niż w przypadku monitora kolorowego.

W wielu mikrokomputerach sterownik CRT jest zintegrowany z pozostałymi blokami funkcjonalnymi (umieszczony na tej samej płytce drukowanej). W tym przypadku użytkownik decydując się na określony typ komputera "skazuje się" raz na zawsze na blaski i cienie zastosowanego w danej konstrukcji sterownika wyświetlacza. Możliwe są jednak rozwiązania, w których sterownik zbudowany jest w postaci wymiennego modułu (np. w IBM PC/XT/AT). Rozwiązanie takie zapewnia większą elastyczność, ale też zmniejsza niezawodność sprzętu — szczególnie przy częstej wymianie modułów.

ANDRZEJ. J. PIOTROWSKI

Wyświetlacze do PC/XT/AT

W komputerach odpowiadających funkcjonalnie IBM PC/XT/AT użytkownik ma możliwość dobrania zestawu: płytka sterownika — monitor, tak by możliwie najlepiej "pasował" do planowanego sposobu wykorzystywania komputera. Istnieje kilka rozwiązań standardowych i niemal niezliczona liczba specyficznych. Wykorzystywanie rozwiązań standardowych może uchronić nas przed przykrymi niespodziankami. Przesadna ostrożność jednak nie zawsze popłaca — być może nigdy nie skorzystamy z uniwersalnych cech posiadanej płyty sterownika wyświetlacza, natomiast przez lata męczyć nas będzie zbyt mała rozdzielczość obrazu, niewyraźne napisy lub brak kolorów. Jak odnaleźć optymalne rozwiązanie wśród oferowanych opcji?

Jako standardowe płytki przeznaczone do sterowania wyświetlaczy należy przede wszystkim uznać produkty firmy IBM i ich kopie. Pierwszą płytką oferowaną przez producenta komputera osobistego IBM PC była MDA (ang. Monochrome Display Adapter). Ponieważ komputer — w założeniach — był przeznaczony do wykorzystania w biurach, karta MDA oferowała jedynie tryb alfanumeryczny wyświetlany na ekranie monitora monochromatycznego. Wyświetlany tekst mógł zawierać do 80 znaków w linii, przy czym odpowiednio obszerna matryca punktów (8x14) zapewniała dobrą czytelność. Jednak nawet w zastosowaniach biurowych możliwości tworzenia obrazów zawierających co najwyżej tzw. pseudografikę (kompozycje składane z przewidzianych przez producenta komputera symboli graficznych) szybko okazały się niewystarczające.

Karta grafiki kolorowej CGA

Następną propozycją firmy IBM jest płytka CGA (ang. Color Graphies Adapter). Pozwala ona użytkownikowi zarówno na tworzenie obrazów graficznych, jak i pracę w trybie tekstowym. Ponadto istnieje możliwość posługiwania się kolorami, gdyż karta CGA zaprojektowana została jako sterownik monitora kolorowego. Z nowej szansy natychmiast skorzystało wiele firm produkujących oprogramowanie przeznaczone do zastosowania w biurach. Z najbardziej znanych programów należy tu wymienić: Lotus 1-2-3, Word (firmy Microsoft) czy modny od pewnego czasu GEM.

Karta CGA w trybie graficznym o najwyższej rozdzielczości pozwala zobrazować 640 punktów w poziomie i 200 w pionie. W tym trybie pracy użytkownik może jedynie korzystać z dwóch kolorów (w tym jeden dla tła). Rezygnując z trybu o dużej rozdzielczości tzn. przechodząc do 320 punktów w poziomie (w pionie pozostaje 200 punktów), można korzystać z dwóch palet barw, z każdej wybierając cztery kolory. W trybie alfanumerycznym (tekstowym) można zawsze korzystać z 16 kolorów wyświetlając 25 wierszy po 80 znaków każdy. Istnieje też drugi tryb tekstowy, w którym w wierszu można umieścić do 40 znaków. W karcie CGA przewidziano specjalną pamięć, tzw. bufor ekranowy umieszczony od adresu 0B0000(H). Ma on rozmiar 16 KB. W przypadku pracy w trybie alfanumerycznym pamięć obrazu zajmuje tylko 2 KB

▶ 39

EGA

Karta EGA wyznaczyła nowy standard wśród producentów sprzętu odpowiadającego funkcjonalnie produktom firmy IBM. Karta ta (jak i jej kopie) zdobywa sobie coraz szerszy krąg użytkowników. Dotyczy to również Polski, gdzie od niedawna w ofercie firm kompletujących sprzęt produkowany na Tajwanie można znaleźć karty odpowiadające EGA. Decydując się na dość poważną dopłatę warto wiedzieć czy na pewno EGA stanowi rozwiązanie spełniające pokładane w niej nadzieje.

Zaledwie kilka lat temu powszechnie uważano, że w biurowych zastosowaniach komputer z kolorowym monitorem nie ma racji bytu. Jeszcze wcześniej za herezję poczytano by propozycję stosowania przez "biurokratów" grafiki. Życie zweryfikowało te poglądy. Okazuje się, że zobrazowanie nudnych zależności i zestawień w postaci słupków, "rosnącej krzywej" czy kolorowych kółek podzielonych na sektory pozwala dostrzec fakty ginące normalnie w długich szeregach cyfr. Nowa forma przekazu informacji zyskała sobie nawet specjalne określenie "business graphics". Po ekonomistach przyszła kolej na naukowców, którzy zyskali nowe potężne narzędzie pozwalające przedstawić w przejrzysty sposób wyniki wieloletnich prac. Grafice i kolorom nie oparli się również konstruktorzy; znalazły one zastosowanie w tzw. stanowiskach projektowania wspomaganego przez komputer.

Firma IBM, zgodnie z nazwą, produkowane komputery osobiste przeznacza przede wszystkim dla użytkowników prowadzących prace określane u nas mianem biurowych. Najpopularniejsza dotąd oferowana przez IBM karta sterownika wyświetlacza CGA (ang. Color Graphics Adapter) pozwalała na wykorzystywanie grafiki i kolorów w zakresie wystarczającym w pracach biurowych. Jednocześnie jednak szeroko krytykowanym mankamentem CGA jest słaba jakość wyświetlanych na ekranie tekstów. W nowszej karcie EGA problem ten został rozwiązany, przy czym poszerzone zostały zarówno możliwości graficzne, jak i liczba kolorów, którymi może dysponować użytkownik.

karta	matryca znaku	grafika	kolory
MDA	8 x 14	brak	brak
CGA	8 x 8	maks. 640 x 200	maks. 4 z 16
Hercules	9 x 14	720 x 348	brak
EGA	8 x 14	maks. 640 x 350	maks. 16 z 64

Rozdzielczość obrazów graficznych, jakie można wyświetlać posługując się kartą EGA, niemal dorównuje parametrom zapewnianym przez popularną kartę grafiki monochromatycznej firmy Hercules Computer Technology. Dodatkową cechą karty EGA

▶ 38

PC klan: pokazać na ekranie

ZESTAWIENIE KART EGA

Firma i nazwa produktu	pamięć obrazu	rozmiar	cena w USA ($)	tryby pracy (oprócz EGA) i inne cechy funkcjonalne
American Mitac **MEGA**	256 KB	D	$399	Emuluje CGA, MDA i HGC; Centronics pióro świetlne
AST Research **AST-3G**	64 KB 256 KB	D	$450 $525	Emuluje MDA; Centronics ($25) firmowe oprogramowanie diagnost.
AST Research **AST-3G Plus**	64 KB 256 KB	D	$500 $575	Emuluje CGA, MDA i HGC; reszta jak dla AST-3G
AST Research **AST-3G I/O**	256 KB	D		Emuluje CGA, MDA i HGC; Centronics zegar/kalendarz, port szeregowy
Altronics Inter. **MEGAGRAPH**	256 KB	K	$499	Emuluje CGA i MDA; opcjonalnie HGC ($50)
ATI Technologies **EGA WONDER**	256 KB	K	$399	Emuluje CGA, MDA i HGC; dodatkowy tryb 132 znaki/wiersz; przeł. automatyczne; odcienie szarości na monitorze TTL - monochromatycznym
ATSys Corp. **ATSys EGA-PLUS**	256 KB	D	$495	Emuluje CGA i MDA
Everex Systems **ENHANCED EVERGRAPHIC PLUS**	256 KB	D	$599	Równocześnie może sterować monitory w trybie EGA i HGC. Przełączanie trybów programowe; Centronics.
Everex Systems **ENHANCER**	256 KB	D	$399	Centronics
Genoa Systems **SPECTRA-EGA**	256 KB	D	$599	CGA i MDA; Centronics; Zmiany trybu pracy: z klawiatury
IBM **ENHANCED GRAPHICS ADAPTER**	64 KB	D	$524	Emuluje CGA i MDA; Centronics opcje: 128KB ($199), 256KB ($259)
IBS **EG256**	256 KB	D	$495	Emuluje CGA i MDA; Centronics, pióro świetlne; przeł. programowe
Orchid Technology **ORCHID EGA**	256 KB	D	$595	Emuluje CGA, MDA i HGC; programowe przełączanie trybów
Orchid Technology **TURBO-EGA**	256 KB	D	$945	Emuluje CGA, MDA i HGC; przełącz. programowe; przyspiesza pracę PC i XT do szybkości większej niż AT
Paradise Systems **PARADISE EGA**	256 KB	K	$599	Emuluje CGA, MDA i HGC
PC Designs **PC DESIGNS EGA**	256 KB	K	$299	Emuluje CGA i MDA
PC Designs **PC DESIGNS EGA+**	256 KB	K	$325	Emuluje CGA, MDA i HGC
PC's Limited **EGAds**	256 KB	D	$269	Emuluje CGA i MDA; Centronics pióro świetlne
Persyst **EG-8**	256 KB	D	$595	Emuluje CGA, MDA i HGC; Centronics port szeregowy, zegar/kalendarz RAM-dysk, bufor drukarki (spooler)
Quadram **QUAD-EGA+**	256 KB	D lub K	$595	Emuluje CGA, MGA, MDA i HGC
Quadram **QUAD-EGA PROSYNC**	256 KB			Emuluje CGA, MDA, HGC i PGA; tryb 752x410; przełącz. automatyczne
Qubie **EGA CARD**	256 KB	D	$259	Emuluje CGA, MDA, HGC; Centronics
Sigma Designs **SIGMA-EGA**	256 KB	K	$595	Emuluje CGA, MDA i HGC
STB Systems **EGA-PLUS**	256 KB	D	$595	Emuluje CGA i MDA; Centronics, pióro świetlne, RAM-dysk, bufor drukarki (spooler), oprogr. użytk. opcja: zegar/kalendarz ($30)
Tatung of America **TEGA-22**	256 KB	K	$599	Emuluje CGA, MDA i HGC; pióro świetlne
Tecmar **EGA-MASTER**	256 KB	D	$395	Emuluje CGA i MDA; opcja: port szeregowy ($50)
Tseng Labs **EVA-BOARD**	256 KB	D	$525	Emuluje CGA i HGC (opcja); dodatkowy tryb 132 znaki/wiersz; powiększanie fragmentu obrazu; progr. przeł. trybów; Centronics
Tseng Labs **EVA/480**	256 KB	D	$680	Emuluje CGA, MDA i HGC; dodatkowy tryb 640x480 (16 kolorów); tryby znakowe: 132x44/28/25; powiększanie obrazu; Centronics
Video7 **VEGA**	256 KB	K	$595	Emuluje CGA, MDA i HGC
Vutek Systems **MF-EGA BOARD**	256 KB	D	$895	Emuluje CGA, MDA; Centronics port szeregowy, RAM-dysk, bufor drukarki (spooler), zegar/kalend.
Vutek Systems **VUTEK EGA**	256 KB	D	$595	Emuluje CGA, MDA

Uwaga: podane zostały ceny maksymalne; "D" - oznacza kartę o pełnej długości; "K" - oznacza kartę krótszą. CGA - Color Graphics Adapter; MDA Monochrome Display Adapter; HGC - Hercules Graphics Card. Jeśli nie podano innaczej - tryb pracy wybierany mikroprzełącznikami.

ZESTAWIENIE MONITORÓW EGA

Firma i nazwa prod.	przekątna	średnica	pasmo (MHz)	rozdzielczość	waga (kg)	cena w USA ($)	cechy dodatkowe
Amdek Color 722	13"	0,31	22	720x350	16	$799	ekran bezodblaskowy
American Mitac Mitac MEGA-1	14"	0,31	14	720x350	14,5	$699	ekran bezodblaskowy
Aydin Controls Patriot Enhancer	19"	0,31	25	640x350	37,5	$2700	ekran bezodblaskowy
C. Itosh CM-4000	13"	0,31	20	640x350	13	$800	ekran bezodblaskowy
Computer Syst. CS/9	9"	0,31	20	650x350	6	$450	
Computer Syst. CS/13	13"	0,24	25	750x350	12,5	$590	
Computer Syst. CS/19	19"	0,24	25	750x350	25	$1290	
Conrac Corp. Model 7064	14"	0,31	23	640x350	12,5	$735	ekran bezodblaskowy
Electrohome Ltd ECM 1311	13"	0,31	30	720x540	15	$1195	ekran bezodblaskowy
Hitachi CM1455S	13"	0,31	20	720x348	16	$799	ekran bezodblaskowy
IBM Enhanced Color Display	13"	0,31	16	640x350	11	$849	ekran bezodblaskowy
MicroTouch Syst Enhanced Touch	13"	0,31	25	640x350	14	$1945	ekran "dotykowy"
NEC Multisync	13"	0,31	30	800X560	15,5	$799	Ekran bezodblaskowy, PGA kompat.; obrotowy
Panasonic C-1350	13"	0,39	25	640x350	12	$699	Ekran bezodblaskowy
PDS Video Tech. EGA-19	19"	0,31	30	1000x800	44	$2345	
Princeton HX-9E	9"	0,28	20	640x350	12,5	$750	Ekran bezodblaskowy; obrotowy
Princeton HX-12E	12"	0,28	20	770x350	15	$785	Ekran bezodblaskowy
Quadram Quadchrome Enhanced Display	13"	0,31	18	640x350	15,5	$795	Obrotowy
Qubie HR31350	14"	0,31	16	640x350	17,5	$499	Ekran bezodblaskowy
Quimax Systems PX22	13"	0,31	25	720x350	17,5	$699	Ekran bezodblaskowy; obrotowy
Sakata USA EGA Performer	13"	0,31	20	640x350	15,5	$799	Ekran bezodblaskowy
Samsung CD1452 M	14"	0,31	23	640x350	13	$450	Ekran bezodblaskowy
Sony CPD-1302	13"	0,25	25	900x560	12,5	$900	Bezodblaskowy; PGC-kompat. 110x60 znaków
Tatung of Amer. CM-1380	13"	0,31	20	640x350	12,5	$849	Ekran bezodblaskowy
Thomson CM 36311ID	14"	0,31	20	720x350	13,5	$750	Ekran bezodblaskowy
TTX Group TTX 1222	12"	0,31	23	640x350	12,5	$695	Ekran bezodblaskowy
Wyse Technology WY-640 EGA	14"	0,21	25	640x350	18,5		Bezodblaskowy; obrotowy

UWAGA podano ceny maksymalne; w rubryce "przekątna" podano przekątną ekranu w calach; w rubryce "średnica" podano średnicę drobinek luminoforu. PGC oznacza Professional Graphics Controler - sterownik wyświetlacza o dużej rozdzielczości firmy IBM. W rubryce "rozdzielczość" podano maksymalną liczbę punktów (w poziomie x pionie) możliwych do zobrazowania na monitorze.

37 ◄

EGA

jest jednak możliwość wykorzystywania kolorów i to również w trybie dużej rozdzielczości. Liczba kolorów, które może wykorzystywać użytkownik karty EGA, zależy od rozmiarów pamięci obrazu. W oferowanej standardowo przez IBM wersji karta EGA zawiera 64 KB pamięci RAM. Pozwala to na wykorzystywanie czterech kolorów. Pamięć RAM może jednak zostać rozszerzona do 128 KB lub 256 KB. Pamięć obrazu o rozmiarach 128 KB pozwala na wykorzystanie 16 kolorów wybieranych z palety 64 barw. Dalsze rozszerzenie pamięci obrazu do 256 KB nie zwiększa liczby dostępnych na ekranie kolorów, ale pozwala na tzw. płynne przesuwanie zawartości ekranu i szybką zmianę wyświetlanego obrazu.

Oryginalna karta EGA pozwala również pracować w trybie odpowiadającym CGA; jest to istotne w przypadku korzystania z programów, które nie zostały jeszcze przystosowane do sterowania kartą EGA. W trybie CGA można stosować niższej klasy monitory kolorowe produkowane do współpracy z kartą CGA.

Kartę EGA można także wykorzystywać do współpracy z monitorem monochromatycznym. Pracuje ona wtedy w tzw. trybie MDA (ang. Monochrome Display Adapter) i zapewnia grafikę monochromatyczną o dużej rozdzielczości oraz wyraźny tekst. Wiele z kart EGA produkowanych przez firmy niezależne od IBM pozwala na emulację karty grafiki monochromatycznej Hercules.

Karty EGA produkowane przez poszczególne firmy różnią się między innymi sposobem wyboru trybu

pracy. W większości kart tryb ustawiany jest przy użyciu tzw. mikroprzełączników. Mogą one być umieszczone bezpośrednio na karcie lub też na przymocowanym do karty szyldziku wchodzącym w tylną ściankę obudowy komputera. Wprowadzenie przełączników na zewnątrz jest znacznie wygodniejsze — nie ma potrzeby rozbierania komputera dla zmiany trybu pracy. W niektórych kartach zmiana trybu pracy możliwa jest również w sposób programowy, co zazwyczaj stanowi dodatkowe ułatwienie. Istnieje też kilka kart EGA, w których zmiana trybu pracy odbywa się automatycznie w zależności od realizowanego programu.

W wielu kartach EGA przewidziano również interfejs równoległy do współpracy z drukarką. Firma Tecmar oferuje jako opcję interfejs szeregowy. W niektórych kartach przewidziano dodatkowe cechy funkcjonalne. Karta VEGA firmy VIDEO 7 automatycznie wygasza ekran, jeśli w zadanym czasie nie następowały na ekranie żadne zmiany. Karta EVA firmy Tseng Labs pozwala na powiększanie fragmentów wyświetlanego obrazu.

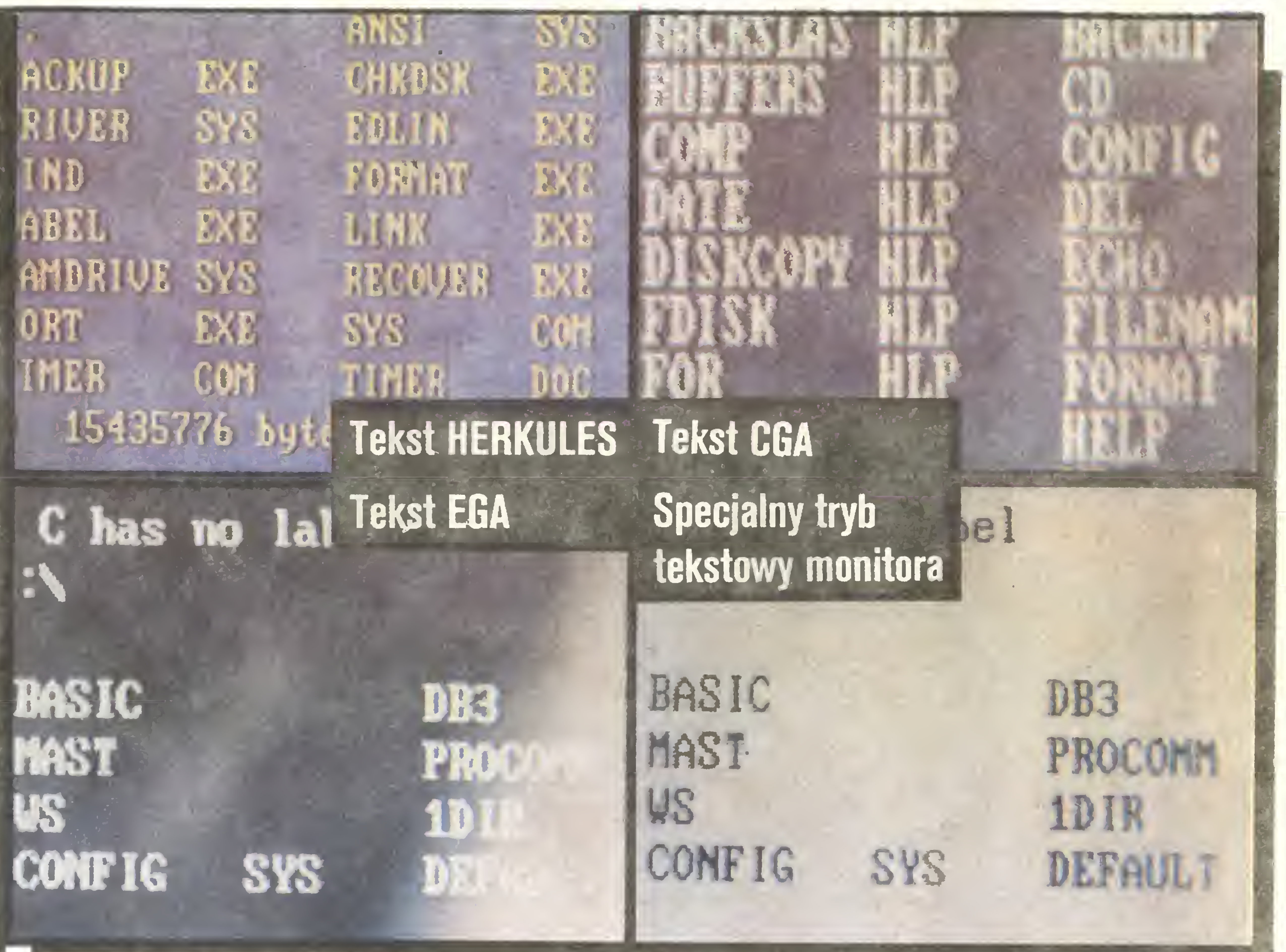
W karcie EGA produkowanej przez IBM umieszczono dodatkowe gniazdo o nazwie Feature Connector. W materiałach firmowych nie umieszczono żadnych informacji o sposobie wykorzystania wymienionego gniazda. W publikowanych w zachodniej prasie artykułach adresowanych do hobbystów można znaleźć propozycje dobudowywania na bazie Feature Connector układów do "łapania" obrazów z magnetowidu, a następnie przetwarzania ich przez komputer lub też doprowadzenia zewnętrznego zegara pozwalającego zwiększyć liczbę znaków w linii wyświetlanego tekstu.

Karta EGA wymaga zastosowania specjalnego monitora o podwyższonych parametrach. Przy pracy w trybie o dużej rozdzielczości monitor sterowany jest sygnałami odchylania poziomego o częstotliwości ok. 21,85 KHz. Z kolei i praca w trybie CGA wymaga synchronizacji monitora z sygnałem o częstotliwości 15,75 KHz. Z tego względu monitor współpracujący z kartą EGA musi posiadać wewnętrzne układy pozwalające na "dostrojenie się" do trybu pracy.

Wyrazistość obrazu rysowanego na monitorze zależy od pasma przenoszenia monitora. Pasmo przenoszenia określa częstotliwość, z jaką możliwe jest włączanie i wyłączanie strumienia elektronów rysującego obraz. Im większa częstotliwość graniczna, tym ostrzejsze będą kontury wyświetlanych znaków. W monitorach przeznaczonych do pracy z kartą EGA częstotliwość graniczna waha się w zakresie od ok. 16 MHz do 30 MHz. Oryginalny monitor firmy IBM ma częstotliwość graniczną 16 MHz, podczas gdy dla większości monitorów oferowanych przez inne firmy częstotliwość graniczna zawiera się w granicach 20...25 MHz.

Wyrazistość obrazu zależy też od rozmiaru drobinek luminoforu pokrywających ekran monitora. W monitorach przeznaczonych do współpracy z kartą EGA najczęściej średnica drobinek nie przekracza 0,31 mm, są jednak oferowane też monitory z luminoforem 0,28 mm, a nawet 0,24 mm. W monitorze oferowanym przez IBM średnica drobinek luminoforu wynosi 0,31 mm.

ANDRZEJ. J. PIOTROWSKI



37

Wyświetlacze...

(w trybie czterdziestoznakowym) lub 4 KB (w trybie osiemdziesięcioznakowym). Pozwala to na zdefiniowanie tzw. stron tekstu i błyskawiczną zmianę wyświetlanego obrazu.

Powszechnie uważa się, że tekst wyświetlany przez CGA jest mało czytelny. Faktycznie, przyjęcie matrycy znaku 8x8 punktów powoduje, że litery są kanciaste i niezbyt wyraźne. Jeżeli uwzględnimy jeszcze fakt, że wyświetlanie ma miejsce na monitorze kolorowym, to trudno nie zgodzić się z obiegowym stwierdzeniem, że CGA lepiej pasuje do tanich komputerów domowych niż do sprzętu uważanego za profesjonalny.

Można by dziwić się, że IBM zrezygnował w karcie CGA z zachowania trybu odpowiadającego MDA, który zapewniał wyraźny tekst — tak istotny w zastosowaniach biurowych. Wyjaśnienie jest proste: CGA przeznaczona została do współpracy z monitorem kolorowym, który pozwala zobrazować jedynie 200 linii. Tryb MDA wymaga natomiast monitora, który może zobrazować co najmniej 348 linii.

Karta Hercules

Niedostatki karty graficznej firmy IBM pozwoliły innym firmom upowszechnić własne rozwiązania. Największą popularność zdobyła płytka o nazwie Hercules Graphics Card (HGC), zaoferowana przez firmę Hercules Computer Technology. Momentem przełomowym dla HGC było opracowanie przez firmę Lotus dopasowanej do HGC procedury sterującej wyświetlaczem (w slangu programistów: drajwera) do programu 1-2-3.

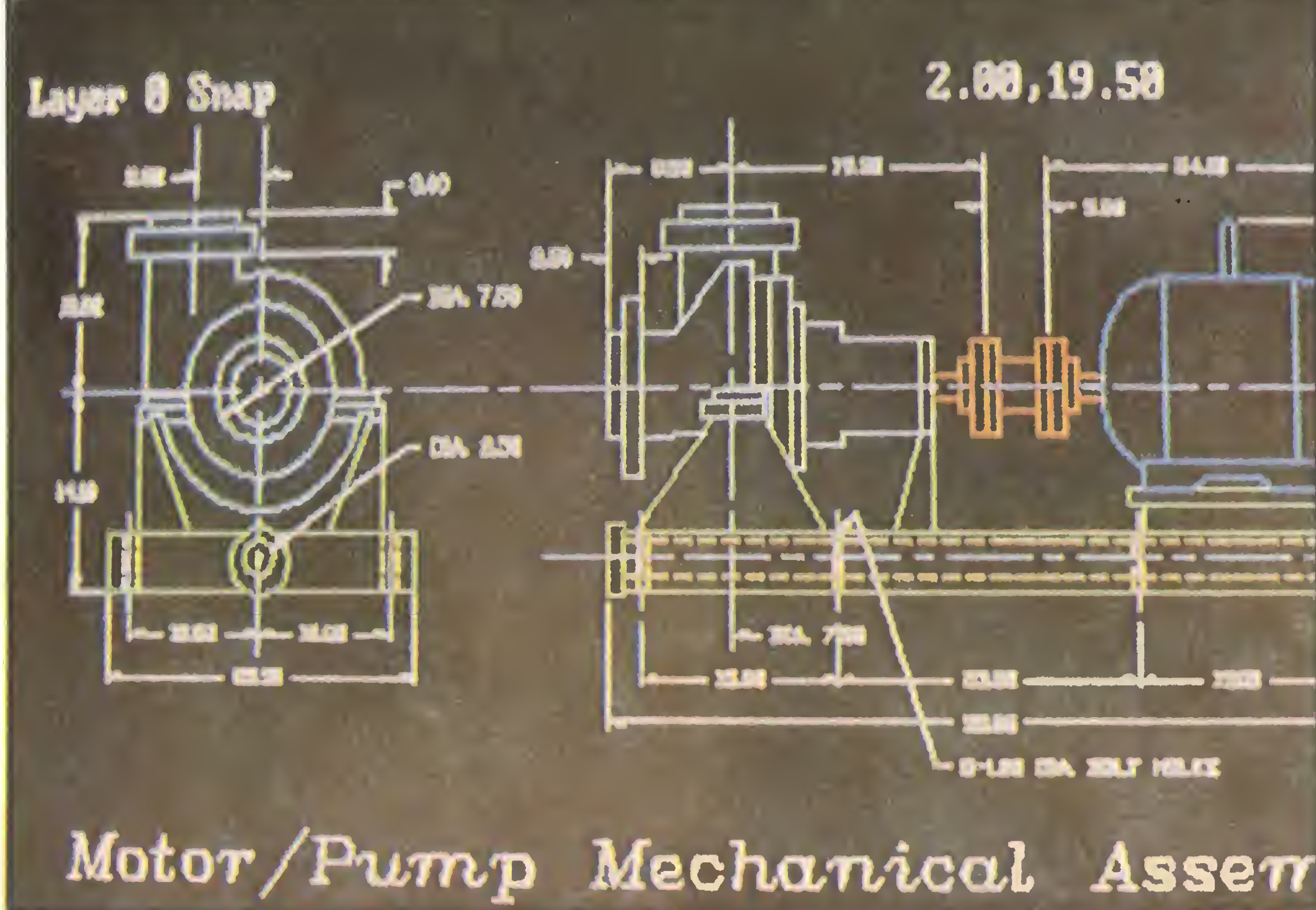
Płytka HGC oferuje grafikę monochromatyczną o rozdzielczości 720 na 348 punktów. W trybie tekstowym HGC pozwala, podobnie jak CGA, wyświetlać 80 znaków w 25 liniach. Jednak znaki są znacznie wyraźniejsze, gdyż zastosowano matrycę o rozmiarach 9x14 punktów. Płytka Hercules znakomicie nadaje się do wykorzystania w tych wszystkich zastosowaniach, gdzie nie zachodzi potrzeba wykorzystywania kolorów. Dodatkowym udogodnieniem jest przewidziany na płytce interfejs drukarki. Ponieważ drukarka praktycznie zawsze wykorzystywana jest w systemie, rozwiązanie takie pozwala zmniejszyć liczbę płytek rozszerzających.

Stosowanie HGC pociąga za sobą jednak i pewne niedogodności. Konieczne jest np. zastosowanie monitora monochromatycznego o podwyższonej jakości. Z pakietem HGC nie współpracują funkcje graficzne języka Basic, który rozpowszechniany jest z PC-DOS i MS-DOS. Aby możliwe było wykonanie standardowej funkcji komputera: kopii ekranu na drukarce graficznej, potrzebny jest specjalny program sterujący.

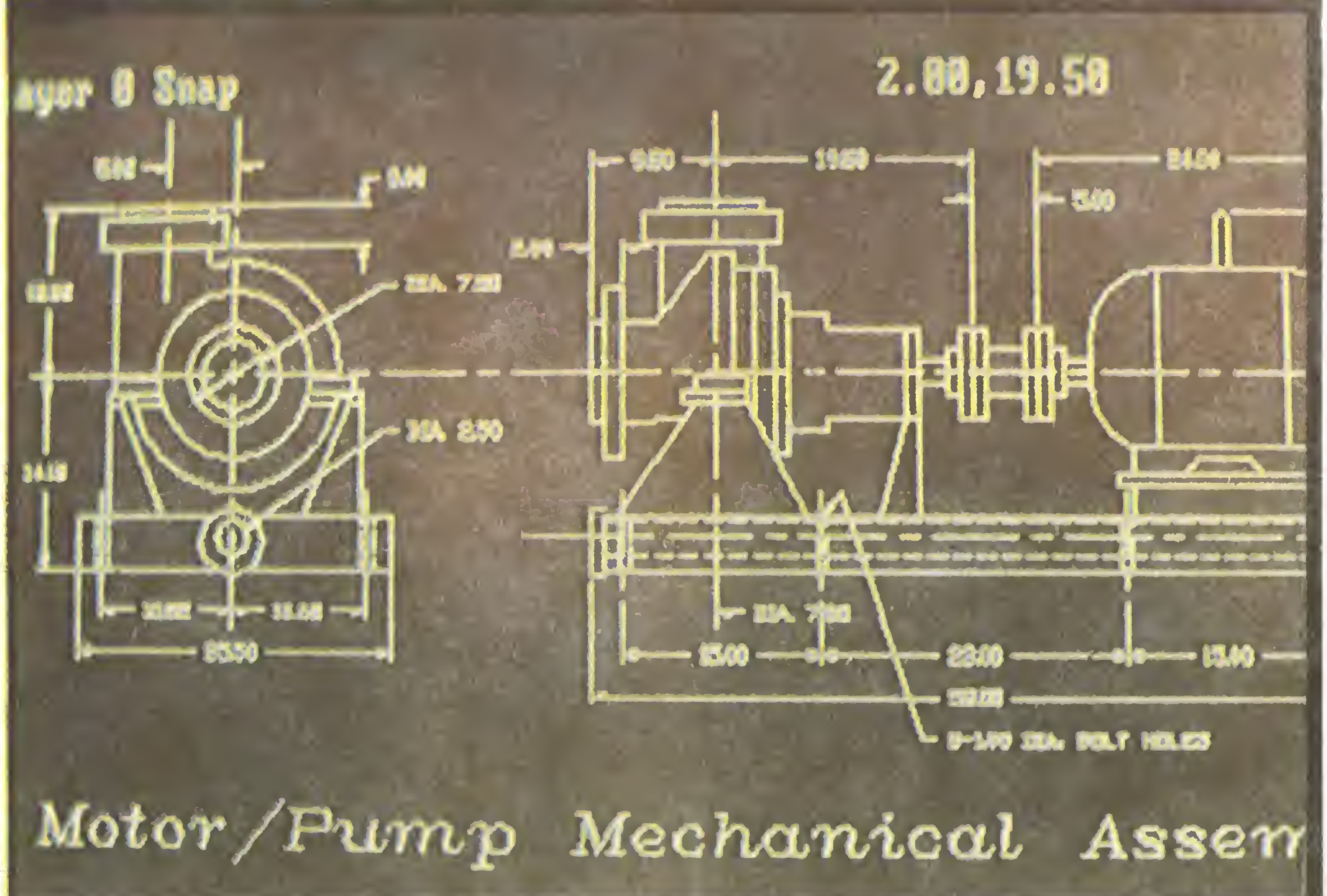
Ogólnie rzecz biorąc, producenci wszystkich programów przeznaczonych dla komputera IBM PC przewidują możliwość współpracy programu z płytką CGA. Większość programów pozwala również na zastosowanie HGC — ale nie jest to regułą. Czasami przystosowanie programu jest stosunkowo proste: wystarczy zdobyć odpowiednią procedurę instalacyjną. Istnieje jednak klasa programów, w których nie przewidziano możliwości stosowania wydzielonych programów sterujących pracą wyświetlacza i wtedy adaptacja jest bardzo trudna. Uwaga ta odnosi się w takim samym stopniu do wszystkich płytek, które nie są kopiami CGA.

Karta HGC doczekała się również wielu kopii. Dla uniknięcia ewentualnych konfliktów z firmą Hercules producenci używają często mylących nazw, np. Monochrome Graphics Adapter czy Monochrome Display Card. Zamawiając taką kartę warto sprawdzić, co naprawdę ukrywa nazwa, bowiem może się okazać, że zakupiliśmy kopię MDA.

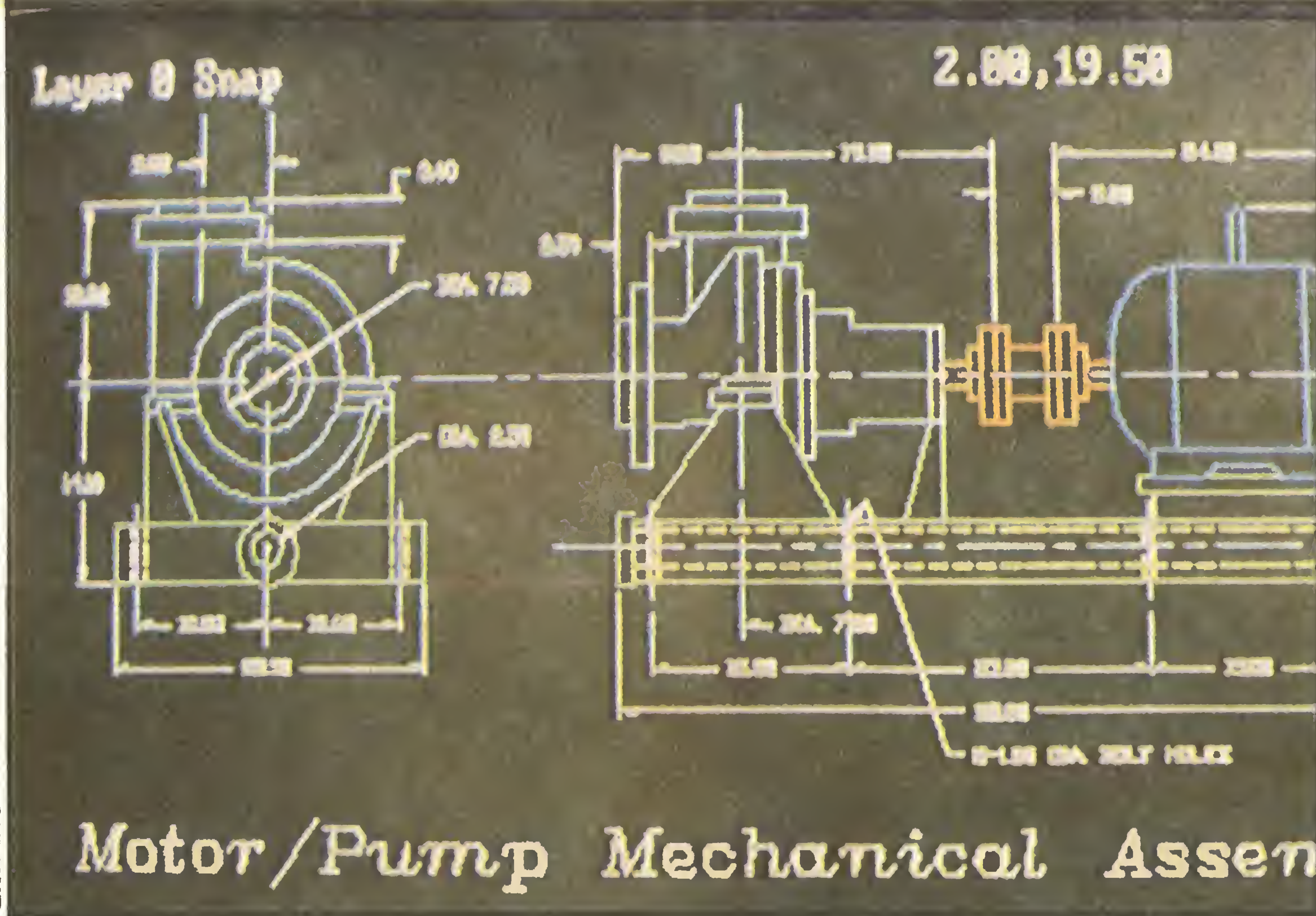
40



HERCULES



COLOR GRAPHICS ADAPTER



ENHANCED GRAPHICS ADAPTER

39

Karty rozszerzające możliwości MDA

O ile firmie Hercules udało się w zasadzie "wymusić" własny standard, o tyle szereg firm próbowało znaleźć rozwiązanie łączące cechy oryginalnych konstrukcji firmy IBM lub rozszerzające możliwości oryginalnej CGA.

Do ciekawszych propozycji należy tu zaliczyć karty sterujące wyświetlaczem firmy Paradise Systems: Mono/Color Card i Paradise Modular Graphics Card. W płytkach tych połączono cechy funkcjonalne CGA i MDA. W przypadku współpracy z monitorem monochromatycznym w trybach odpowiadających CGA na ekranie pojawiają się odcienie reprezentujące poszczególne kolory. Ponadto informacje alfanumeryczne wyświetlane są z wykorzystaniem znaków bazujących na matrycy o rozmiarach 8x14 punktów — uzyskiwany jest więc tekst o dobrej jakości i równocześnie możliwe jest wykorzystywanie typowych trybów graficznych CGA. W przypadku współpracy z kolorowym monitorem płytki firmy Paradise pozwalają jedynie na wykorzystywanie trybów CGA.

Karty Paradise M/CC i MGC w przypadku współpracy z monitorem monochromatycznym wymagają inicjacji polegającej na wykonaniu odpowiedniego programu po włączeniu zasilania. Tryb monochromatyczny nie zapewnia 100 % kompatybilności z CGA. Dla przykładu program Lotus 1-2-3 powinien zostać zainstalowany dla CGA, ale procedura obsługi wyświetlacza musi zostać zmodyfikowana przez oferowany w komplecie z płytką program o nazwie FIX. W przypadku programu Symphony nie jest już potrzebna żadna modyfikacja.

Płytka Paradise Mono/Color Card podobnie jak Hercules zawiera dodatkowo interfejs z drukarką. Płytka Paradise Modular Graphics Card zawiera specjalne łącze pozwalające na przyłączanie dodatkowych modułów funkcjonalnych: zegara czasu astronomicznego, interfejsów szeregowego i równoległego oraz bufora pamięci obrazu (do 256 KB), który umożliwia szybką zmianę wyświetlanej na ekranie informacji.

Oferta firmy Paradise wydaje się być atrakcyjna dla tych, którzy zdecydowali się na wykorzystanie monitora monochromatycznego, ale dopuszczają w przyszłości możliwość kupienia monitora kolorowego.

Wśród kart, które pozwalają na reprezentację odcieni (zamiast kolorów) na ekranie monitora monochromatycznego przy pracy w trybach zgodnych z CGA, warto wymienić płytkę Chauffeur firmy STB Systems. Pozwala ona na emulację funkcji CGA i nie wymaga ani specjalnych procedur sterujących, ani modyfikacji programów użytkowych. Płytka ta pozwala ponadto na wykorzystanie specjalnego trybu o podwyższonej rozdzielczości 640x352 punkty — ale wtedy konieczne jest wykorzystanie specjalnych programów sterujących. W komplecie z płytką dostarczane są programy sterujące dla Symphony, Framework i Lotus 1-2-3. W odróżnieniu od kart firmy Paradise płytka Chauffeur nie oferuje jako funkcji standardowej trybu tekstowego z matrycą znaku 8x14

punktów (wymaga to przejścia do trybu 640x352 i stosowania specjalnych programów sterujących).

Podobne funkcje jak Paradise oferuje płytka Spectrum firmy Genoa Systems. Ma ona jednak dodatkowy tryb pozwalający uzyskać na ekranie 132 znaki w wierszu (!). Zmiana trybu pracy z 80 znaków na 132 realizowana jest programowo. Tryb 132-znakowy można wykorzystać np. przy posługiwaniu się programem Lotus 1-2-3.

Płytki sterowników wyświetlaczy pozwalające na pracę w trybie 132 znaków produkuje też kilka innych firm. Należy do nich np. Everex produkująca płytki Edge i Graphics Edge (ta druga pozwala na równoczesną obsługę trzech monitorów) oraz firma Tenseng Laboratories, która oferuje kartę Ultrapack. Wymienione karty pozwalają korzystać z trybu 132 znaki w 25 wierszach i 132 znaki w 44 wierszach. Kolory w rozszerzonym trybie tekstowym (132x25) można stosować w przypadku kart Spectrum i Edge (Ultrapack jest z założenia kartą sterującą wyświetlacze monochromatyczne).

Karty Edge, Ultrapack i Paradise standardowo wyświetlają tekst używając znaków o matrycy 8x14 — a więc w trybie odpowiadającym karcie MDA firmy IBM. Ponadto mogą pracować w trybie emulacji karty Hercules (grafika monochromatyczna 720x348 punktów), a w trybie emulacji CGA nie wymagają wprowadzania żadnych modyfikacji w programach użytkowych.

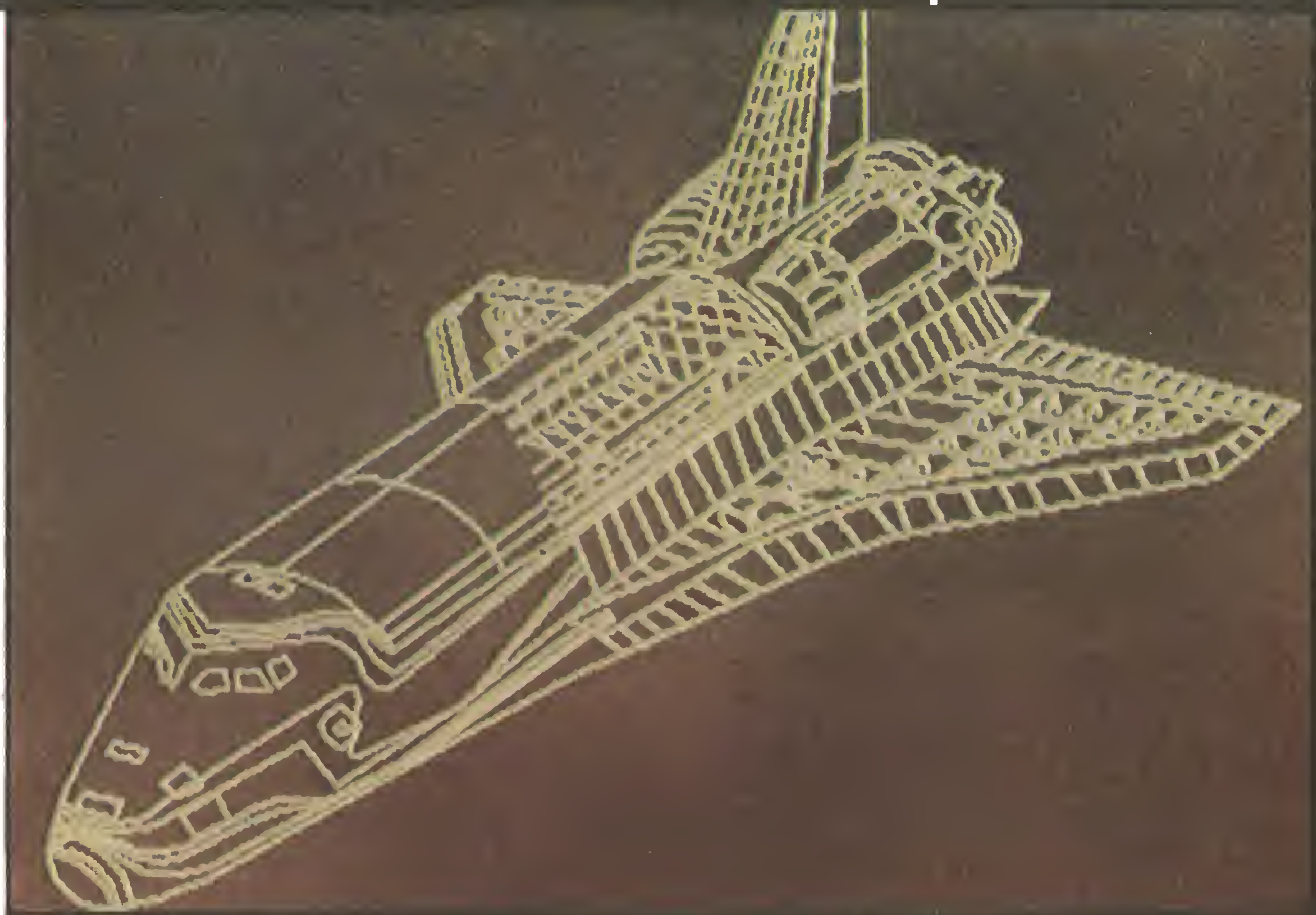
Programowe przełączanie pomiędzy wszystkimi trybami pracy możliwe jest tylko w przypadku kart Edge i Spectrum. Pozostałe płytki wyposażone są w mikroprzełączniki, co jest oczywiście pewnym utrudnieniem dla użytkownika.

Karty EGA i PGC

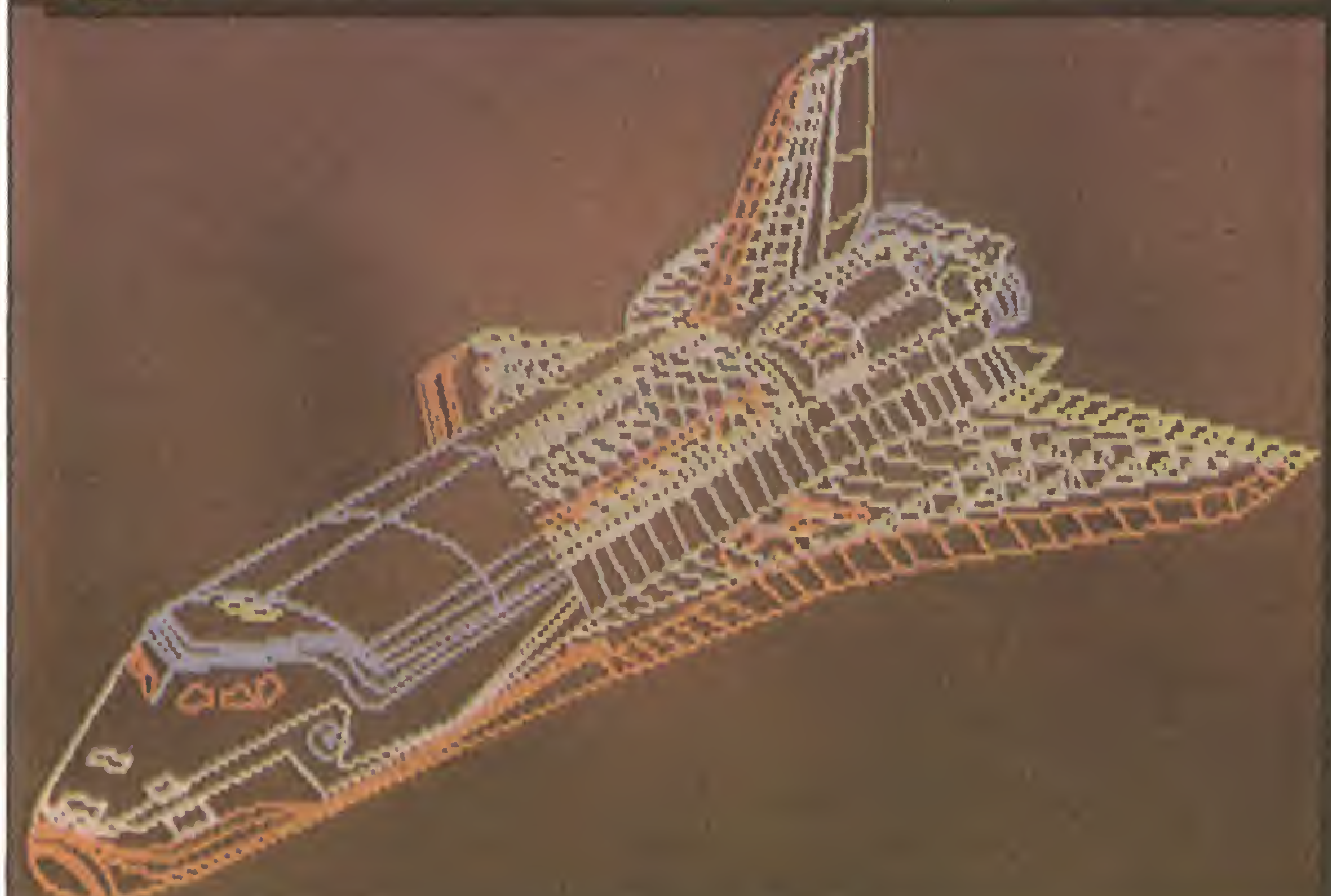
Wszystkie wymienione dotąd karty powstały przed wprowadzeniem przez firmę IBM ulepszonej karty graficznej EGA (ang. Enhanced Graphics Adapter). Nakreśliła ona nowy standard w rozwiązaniach graficznych. O cechach karty EGA napiszemy w tym miejscu w telegraficznym skrócie, gdyż warto jej poświęcić osobny artykuł. Oryginalna karta EGA umożliwia pracę z rozdzielczością 640x350 punktów. Liczba kolorów zależy od wielkości zamontowanej na płytce pamięci obrazu: przy 128 KB można wykorzystywać 16 barw z palety 64 kolorów. W standardowej wersji karty EGA oferowanej przez firmę IBM na płytce umieszczone jest tylko 64 KB RAM, co pozwala wykorzystywać jedynie 4 kolory w trybie o dużej rozdzielczości. Karta EGA może być również wykorzystywana w trybach emulujących poprzednie karty firmy IBM: CGA i MDA. Przy pracy w tych trybach możliwe jest wykorzystywanie standardowych monitorów, natomiast praca w trybie o podwyższonej rozdzielczości wymaga specjalnego monitora kolorowego.

Parametry, które oferuje karta EGA, zdecydowanie zwiększają walory użytkowe IBM PC/XT/AT z kolorowym monitorem. Nadal jednak nie jest to sprzęt o cechach, które pozwalałyby na prowadzenie prac typu projektowanie wspomagane komputerem (CAD). Aby zbliżyć się do parametrów zapewnianych przez komputerowe stanowiska prac projektowych, w firmie IBM opracowano specjalną kartę: profesjonalny sterownik wyświetlacza graficznego PGC (ang. Professional Graphics Controler). Pozwala on operować 256 barwami wybranymi z palety 4096 kolorów przy rozdzielczości 640x480 punktów.

▶ 42



HERCULES



COLOR GRAPHICS ADAPTER



ENHANCED GRAPHICS ADAPTER

41 K

Najpoważniejszą dzisiaj wadą PGC jest... cena. Komputer składający się ze sterownika i odpowiednio wysokiej klasy monitora kolorowego kosztuje w USA ok. 4000 dolarów. W zestawieniu z kartą EGA i odpowiednim monitorem (w USA ok. 1000 dolarów) PGC jest ciągle rozwiązaniem dla koneserów. O ile więc z kartą EGA mogą już współpracować najnowsze wersje większości popularnych programów, to dla PGC oferowane są jedynie specjalistyczne programy przeznaczone dla wąskiego kręgu odbiorców.

Jaką kartę wybrać?

Na to pytanie niestety nie można dać jednoznacznej odpowiedzi. Większość z omawianych kart dostępna jest w postaci kopii w firmach wysyłkowych na Tajwanie. Można więc sądzić, że nic nie stoi na przeszkodzie, aby znalazły się w sprzęcie oferowanym przez pośredników w kraju. Dotąd najczęściej oferowane były zestawy:

- karta Hercules i monitor monochromatyczny,
- karta CGA i monitor kolorowy.

Od pewnego czasu pojawiły się oferty zawierające kartę EGA. W tym miejscu trzeba jednak wyjaśnić kilka nieporozumień. Zakupienie karty EGA z monochromatycznym monitorem odpowiada funkcjonalnie zakupieniu karty Hercules z monochromatycznym monitorem. Zakupienie karty EGA ze standardowym monitorem kolorowym odpowiada zakupieniu CGA ze wspomnianym monitorem. Karta EGA z monitorem kolorowym o podwyższonych parametrach w przypadku zastosowań "czysto" tekstowych jest nieuzasadnioną ekstrawagancją, gdyż monitor monochromatyczny jest w tym przypadku wygodniejszy od monitora kolorowego.

Jeśli zdecydujemy się na zakupienie "nietypowej" karty, warto wcześniej sprawdzić kilka rzeczy:

1) Czy oferowany z kartą monitor pracuje bez zarzutu we wszystkich trybach?
2) Czy oprogramowanie, które planujemy wykorzystywać, współpracuje z wybraną kartą?
3) Jeżeli wykorzystanie karty wymaga stosowania specjalnych procedur sterujących lub modyfikacji standardowych procedur sterujących, czy w załączonym oprogramowaniu znajdują się potrzebne nam procedury?
4) W przypadku wykorzystywania dwóch różnych kart sterujących wyświetlaczem czy nie występują konflikty w przestrzeniach adresowych obu płytek (szczególnie istotne przy kartach emulujących kilka standardowych rozwiązań)?
5) Jeżeli planujemy zamawianie (lub pisanie we własnym zakresie) programów, w których przewidujemy konieczność zmiany trybów pracy wyświetlacza lub odwoływanie się do funkcji realizowanych przez kartę z pominięciem standardowych procedur systemowych, to czy w załączonej dokumentacji można znaleźć wszystkie potrzebne informacje?

Jeśli odpowiedzi na powyższe pytania wypadną pozytywnie, to można oczekiwać, że ryzyko niespodzianek jest praktycznie pomijalne i być może nasz specyficzny wybór poważnie zwiększy funkcjonalność systemu.

ANDRZEJ J. PIOTROWSKI

Inni napisali

W numerze listopadowym z ubiegłego roku "Chip" przedstawia wyniki konkursu pt. "Program roku 1986". W jury konkursu zasiadają przedstawiciele siedmiu czasopism mikrokomputerowych z Wielkiej Brytanii, Hiszpanii, Holandii, Włoch, Jugosławii, Stanów Zjednoczonych i RFN. Programy oceniano w czterech kategoriach: 1) rozrywka; 2) oprogramowanie profesjonalne; 3) oprogramowanie naukowo-techniczne i 4) oprogramowanie narzędziowe. W grupie pierwszej zwyciężył, nie znany u nas, program "The Hitchhiker's Guide to the Galaxy" firmy Infocom z USA, będący typową tekstową grą przygodową, wymagającą bardzo dobrej znajomości języka angielskiego. Na następnych miejscach znalazły się: Gato, Flightsimulator i Spin Dizy. W grupie programów profesjonalych zwyciężył pakiet "Javelin" firmy Ashton Tate prezentujący m.in. nowe podejście do użytkownika. Na dalszych miejscach: Paradox 1.1, Supercalc 4.0, Question+Answer, Lotus 1-2-3 i dBaseIII+. Wśród programów z grupy trzeciej zwyciężył, totalnie dystansując przeciwników, Autocad firmy Autodesk z Kalifornii. Daleko w tyle znalazły się programy What's best i CADKey. Jako najlepszy w minionym roku program narzędziowy uznano Turbo-Pascal firmy Borland International. Na drugim miejscu także produkt Borland'a – TurboProlog.

Poza tym w numerze znajdujemy informacje na temat:

- profesjonalnej grafiki komputerowej;
- ponownie odkrytego dla elektroniki materiału (poczciwa ceramika!);
- coraz lepiej brzmiącego głosu z komputera (system DecTalk);
- co stało się ze starymi komputerami sprzed lat (stare, ale jare, wielokrotnie jeszcze bardzo dobrze pracują);
- pojedynku dwóch programów do przetwarzania tekstów: Wordperfect i Profitext (szybszy okazał się ten pierwszy);
- testu wytrzymałościowego drukarek (dziewięć sztuk drukowało non stop przez cały tydzień);
- oprogramowania do transmisji danych dla IBM PC/XT (SideTalk, CrossTalk, Ibecom i EBG-D1200);
- testu kompilatora "Hisoft C" dla Schneidera CPC6128;
- sterowania modelami kolejek przy pomocy komputera (C64);
- testu porównawczego komputerów kieszonkowych: Sharp PC 1600 i Casio PB-1000 (ten drugi wypadł lepiej);
- tekstu najmłodszego dziecka firmy Apple – Apple II GS;
- nowości, które najprawdopodobniej ukażą się w 1987 roku;
- inteligentnego czytnika dokumentów;
- jak pracuje modem;
- jak zabezpieczać się przeciwko nowoczesnym szpiegom (podsłuchiwanie komputerów);
- zmiany podejścia producentów oprogramowania do kwestii zabezpieczania przeciwko kopiowaniu (zrezygnowano z ochrony programowej) oraz o najnowszym modelu drukarki firmy Star Micronics NG-10 (ulepszona wersja przeboju roku 1986 – NL-10).

Na prowadzonej przez "Chip" liście najlepiej sprzedających się komputerów, w klasie mikrokomputerów domowych prowadzi Commodore 64, przed modelem 128 tej samej firmy, a w klasie mikrokomputerów osobistych – Atari 520 ST, Schneider Joyce i Atari 1040 ST.

* * *

Ostatnie ubiegłoroczne wydanie "Chipa" przynosi wyniki konkursu "Komputer 1986 roku", wybieranego przez jury w tym samym składzie co "Program roku". Komputery oceniano w czterech kategoriach: 1) osobistych (personal); 2) przenośnych (portable); 3) podręcznych (hand-held); 4) domowych (home). W grupie komputerów osobistych wybrano model IBM PC/AT (drugie miejsce zajął Schneider Joyce). Wśród komputerów przenośnych pierwsze miejsce zajął model firmy Toshiba – T3100 (zgodny z IBM PC/AT) z ekranem plazmowym, tuż przed komputerem Compaq portable II. Także Toshiba, tylko że model T1100, zajęła pierwsze miejsce w klasie komputerów przenośnych. Jako "Komputer domowy roku 1986" uznano model Amiga firmy Commodore. Następne miejsca zajęły komputery Atari: 1040 ST i 520 ST oraz Schneider CPC 6128.

Oprócz tego "Chip" informuje o:

- zastosowaniu komputerów w archeologii (baza danych o 7000 postaci wojowników chińskiego cesarza Qiun Shi huang-di odkrytych w jego grobie);
- oprogramowaniu do transmisji danych dla komputerów domowych (Atari ST, Atari XL, Commodore 64, Schneider CPC 464, ZX Spectrum i inne);
- teście nowej drukarki mozaikowej firmy Epson (24 igły, szeroki wałek, przyjazne sterowanie przy pomocy panelu, możliwy druk kolorowy);
- redakcyjnym teście najnowszego "klona": Schneidera PC 1512;
- możliwościach zapobiegania podsłuchiwaniu komputerów (!);
- nowej generacji komputerów 32-bitowych (Intergraph 32C, TI Business System 1500);
- porównaniu sześciu najpopularniejszych programów do przetwarzania tekstów dla Commodore C128 (Star-Texter, Protext, Textomat Plus, Superscript, Vizawrite Classic, Wordstar 3.0);
- dry-ink-jet printer, drukarce, w której czynnikiem drukującym jest ołówek (!);
- profesjonalnym systemie graficznym Picturemaker 30 (3D, animacja, paleta kolorów 65536 z 16,8 milionów);
- programach CAD dla IBM PC i kompatybilnych (Versacad Avanced, Personal Architekt, Cadvance, Modelmaker-300, Cadstar, Autocad i Maxcad);
- możliwości zastosowania przez firmę IBM nowego systemu operacyjnego w komputerach osobistych.

W numerze grudniowym "Chip" rozpoczyna druk kursu programowania trójwymiarowej grafiki komputerowej.

Na listach komputerowych bestsellerów wśród komputerów domowych prowadzi nadal Commodore 64 przed Commodore 128, a wśród komputerów osobistych na pierwszym i drugim miejscu w stosunku do zeszłego miesiąca – roszada: pierwszy Schneider Joyce a drugi Atari 520 ST.

Opracował: TOMASZ ZIELIŃSKI

Komputer i ∞

Szanowny Panie Redaktorze!

W poprzednich listach przedstawiałem, jak matematycy starają się zrozumieć informatykę, w jaki sposób budują modele maszyn liczących. Myślę, że przekonałem Pana, iż próby te znajdują istotne zastosowanie w informatyce i że takie rozważania są potrzebne nie tylko matematykom. Mimo to zgodzę się, gdy powie Pan, że można być niezłym programistą nie wiedząc nic o funkcjach obliczalnych ani nie zdając sobie sprawy z tego, że BNF jest gramatyką bezkontekstową. Niech Pan jednak nie wyciąga z tego zbyt daleko idących wniosków.

Matematyka jest potrzebna informatykom. Takie stwierdzenie brzmi oczywiście banalnie, ale w tym przypadku nie myślę o całym gmachu matematyki dającym gotowe rozwiązania wielu problemów. Nie myślę też o analizie numerycznej będącej pomostem, po którym można wprowadzić do komputera prawie całą wiedzę matematyczną. Chodzi mi o to, co jest charakterystyczne dla matematyki — o dowodzenie twierdzeń. To właśnie umiejętność dowodzenia twierdzeń jest niezbędna informatykom. Tu należy się Panu wyjaśnienie, że dla mnie informatykiem jest ten, kto potrafi ułożyć algorytm rozwiązujący dany problem, a nie ten, kto zna nawet dziesięć języków programowania i siedemnaście komputerów.

Postać twierdzeń dowodzonych przez informatyków jest zawsze taka sama, choć mogą one istotnie różnić się treścią. Za każdym razem informatyk powinien udowodnić poprawność ułożonego algorytmu. Dowód poprawności musi przekonać każdego (przede wszystkim autora, ale nie tylko), że jeżeli dane spełniają wymagane warunki — określone jako warunki wstępne — to wynik działania algorytmu na tych danych będzie spełniał warunek końcowy. Mówiąc prościej, po ułożeniu algorytmu musimy udowodnić, że algorytm ten dla dobrych danych robi to, co trzeba, że rzeczywiście rozwiązuje zadany problem.

Nie muszę chyba przekonywać Pana, że dowód poprawności algorytmu to niezmiernie ważna rzecz. Dowód taki daje bowiem pewność, że otrzymany wynik będzie poprawny, a więc że możemy zaufać komputerowi. Jest to szczególnie istotne wówczas, gdy komputery decydują o zdrowiu i życiu ludzi. Przeprowadzić dowód poprawności algorytmu nie jest łatwo. Oczywiście są przypadki, gdy dowód taki nie przedstawia kłopotów. Często pisząc program wiemy, na zasadzie oczywistości, że zastosowany algorytm jest dobry, że dla każdych danych zrobi to, co trzeba. Tak jest zwykle wówczas, gdy problem rozwiązujemy wprost, bez żadnych sztuczek. Rozpatrzmy dla przykładu zamianę wartości zmiennych. Najprostsze rozwiązanie to użycie zmiennej pomocniczej. Gdy przeniesiemy wartość zmiennej A do zmiennej pomocniczej, potem wartość zmiennej B do A i w końcu wartość zmiennej pomocniczej do B, to oczywiście problem rozwiązaliśmy. Ponadto algorytm jest tak prosty, że nie ma co dowodzić.

Zamianę wartości zmiennych możemy zrealizować również stosując inny algorytm: dodajmy wartość zmiennej B do wartości zmiennej A i sumę tę przechowajmy jako nową wartość zmiennej A (gubiąc starą wartość!). Teraz za zmienną B podstawmy różnicę nowej wartości zmiennej A i wartości zmiennej B i w końcu za zmienną A znów różnicę wartości zmiennych A i B. Przy tym algorytmie dowód jest już potrzebny. Jest on wprawdzie krótki, gdyż wystarczy zauważyć, że

$(A+B) - B = A$ *oraz* $(A+B) - ((A+B)-B) = B$,

ale nie można go pominąć stwierdzeniem, że wszystko jest oczywiste.

Potrzebę dowodu poprawności algorytmu odczujemy wówczas, gdy zajmiemy się problemami bardzo złożonymi. W takich przypadkach najprostszy algorytm jest zbyt kosztowny — w sensie czasu czy wymagań pamięciowych. Stosuje się więc algorytmy lepsze, te z kolei poprawia i ulepsza. Czytanie takich algorytmów już nie wystarcza, by zrozumieć jak one działają, nie mówiąc o tym, by nabrać pewności, że dla wszystkich dopuszczalnych danych będą działać poprawnie.

Pisząc te słowa mam na myśli historię algorytmów sortowania. Od dawna poszukuje się algorytmu porządkowania danego ciągu liczb, działającego najkrócej. Widziałem wiele takich algorytmów, zrozumiałem działanie kilku z nich, dla kilku też widziałem dowody poprawności, ale nie jestem pewien, czy je rozumiem. Dla najlepszych algorytmów dowody chyba jeszcze nie istnieją. Myślę, że w wielu przypadkach znalezienie dowodu poprawności jest prawie tak trudne jak wymyślenie algorytmu. Często wiadomo już jak dany algorytm działa, wiadomo, że dla szeregu przykładowych danych zachowuje się tak jak powinien, ale... No właśnie, istnieje pewna doza niepewności, którą rozwiać może tylko dowód.



Zapyta Pan pewnie jak szukać dowodu poprawności algorytmu? Odpowiedź nie jest taka prosta jak w matematyce, gdzie nie ma żadnych metod — dowód każdego twierdzenia trzeba po prostu wymyślić od początku. Tutaj są pewne metody. Oczywiście nie ma algorytmu dającego dowód poprawności każdego algorytmu, tym niemniej pewne ogólne metody istnieją i są niezmiernie pomocne.

Metody te to głównie sposoby postępowania z pętlami, które są elementem algorytmu, z którym matematycy rzadko spotykają się w swoich dowodach (w takiej postaci, w jakiej występują one w algorytmach). Najprostsze metody dowodu to metoda niezmienników oraz dowody indukcyjne. Stosuje się także metody algebraiczne i aksjomatyczne, bliższe matematykom. Myślę, że znajdziemy jeszcze czas, by pomówić o tych metodach. Dzisiaj chcę dopowiedzieć jeszcze parę zdań o tym, co właściwie mamy dowodzić.

Problem stanie się jasny, gdy uświadomimy sobie, że dany algorytm może dla złośliwych danych nigdy nie dać wyniku. Powstanie wtedy pytanie: czy taki algorytm jest poprawny? Analiza algorytmów (częścią tego działu matematyki jest właśnie badanie poprawności algorytmów) nie daje jednoznacznej odpowiedzi na takie pytanie. W analizie algorytmów dany algorytm uważa się za poprawny, gdy umiemy o nim udowodnić dwa fakty. Pierwszy to tzw. własność stopu, a więc to, że dla każdych danych dopuszczalnych algorytm ten zatrzymuje się i daje wynik. Drugi fakt to taki, że wynik ten jest tym, czego szukaliśmy. Można się domyśleć, że dążymy zawsze do dowodu poprawności algorytmu. Gdy jednak nie uda się udowodnić, że algorytm zawsze się zatrzymuje, czy znaczy to, że jest zły? Nie. Jeżeli potrafimy udowodnić, że wynik działania algorytmu, o ile wynik ten otrzymamy, będzie taki jak trzeba, to mówimy wtedy o częściowej poprawności algorytmu. Używając tej nazwy można powiedzieć, że algorytm jest poprawny, jeżeli jest częściowo poprawny i ma własność stopu. To właśnie musi dowodzić informatyk.

Pozdrawiam Pana i Czytelników
Pańskiego pisma
Matematyk

KMK

PĘTLICZEK – bo pętla jest podstawą programowania. Tu znajdziesz kolejną porcję zadań naszego Klubu Mistrzów Komputera. MĘTLICZEK – bo znajdziesz tu różne różności, związane z minikomputerem tak cienką nitką, że Redakcja już nie bierze za nią odpowiedzialności.

Powołaliśmy już pierwszych członków Klubu Mistrzów Komputera – tych, którzy najwcześniej przysłali rozwiązania zadań. W następnym numerze powołamy dalszych. Będzie to pełne rozliczenie I serii zadań klubowych.

Myślę, że pomysł klubu opartego na rozwiązywaniu zadań spodobał się Czytelnikom. Świadczą o tym uwagi zawarte w listach a także bardzo starannie przygotowane rozwiązania zadań. Wielu Czytelników pisze, że zadania są trudne. W kolejnych seriach będę starał się dopasować stopień trudności zadań do oczekiwań Czytelników, ale nie rezygnuję z zadań trudnych. Będę starał się też (jak do tej pory) wykorzystywać pomysły zadań przysyłane przez Czytelników.

Dziękuję tym Czytelnikom, którzy złożyli swoje propozycje "michałków", czyli tego co w KMK uzupełnia zadania. Z pewnością już wkrótce umieścimy je na naszej klubowej kolumnie.

Jeszcze parę słów o redagowaniu kolumny klubowej. Klub nasz okrzepł na tyle, że możemy zacząć wypracowywać własny styl. Proszę więc Czytelników, a zwłaszcza Członków klubu, o uwagi, które pomogą nam szybko dojść do najatrakcyjniejszej postaci. Dziś przedstawiamy trochę zmienioną postać kolumny KMK. Będziemy dalej poszukiwać dobrych pomysłów. Czekam na uwagi i propozycje. Razem redagujmy KMK!

ZADANIA KLUBOWE seria IV

1. Algebraf to jedno z często spotykanych zadań logicznych. Polega ono na odgadnięciu, jakie cyfry zaszyfrowane są pewnymi symbolami w kilku działaniach matematycznych. Proponuję napisać program rozwiązujący algebrafy, tzn.dopisujący cyfry do symboli tak, by działania były poprawne.

(zadanie znalazłem w listach B. Kochana i S. Muszkatela)

* * *

2. Wykresy niektórych krzywych nie wyglądają ładnie nawet na monitorach komputerów o dużej rozdzielczości ekranu. Proponuję wykorzystać metodę rysowania krzywej za pomocą prostych stycznych do tej krzywej. Im więcej stycznych, tym krzywa wyraźniejsza. Niech komputer zamiast punktów krzywej narysuje proste styczne do niej.

* * *

3. Proponuję napisać program, który wczytując do komputera inny program, umieści w pamięci tylko jego fragment. Na przykład wczytując program w Basicu, wczyta tylko linie o numerach z pewnego podanego wcześniej zakresu, a pozostałe pominie.

(zadanie nadesłał R. Jabłoński)

O ROZWIĄZANIACH

W informatyce, tak jak w matematyce, fizyce i innych naukach przyrodniczych, ważne jest stawianie problemów i ich rozwiązywanie. Takie właśnie są zadania członków KMK: trzeba samemu rozwiązać zadania, a także samemu zadania wymyślić. Ponieważ umiejętność rozwiązywania zadań nie przychodzi z powietrza, lecz z doświadczenia, będę omawiał niektóre rozwiązania na łamach naszego pisma. Pozwoli to Czytelnikom wykorzystać przedstawione algorytmy w ich pracach.

Dziś zajmę się zadaniem, którego rozwiązanie nadesłali wszyscy członkowie KMK. Jest to trzecie zadanie pierwszej serii, dotyczące przechowywania ekranu komputera tak, by zajmował jak najmniej miejsca. Problem kondensacji pewnego obszaru pamięci może dotyczyć nie tylko ekranu, lecz także części przeznaczonej na program lub dane. Przedstawiony algorytm jest według mnie najskuteczniejszy; zwykle pozwala zaoszczędzić najwięcej pamięci. Algorytm napisałem wzorując się na kilku zaproponowanych rozwiązaniach i wybierając z nich pewne pomysły. Starałem się go maksymalnie uprościć i napisać w takiej formie, by był możliwy do zastosowania na dowolnym komputerze.

Algorytm polega na przepisywaniu bajt po bajcie kondensowanego obszaru pamięci, z tym jednak, że wychwytujemy powtarzające się z rzędu bajty. Jeżeli napotkamy sekwencję co najmniej trzech identycznych kolejnych bajtów, to zamiast całego ciągu w tworzonej kopii umieszczamy tylko trzy bajty. Pierwszy – ZNACZNIK – jest bajtem oznaczającym sytuację szczególną, drugi podaje zawartość powtarzających się bajtów a trzeci liczbę powtórzeń. W ten sposób każde n kolejnych identycznych bajtów, przy $n>3$ pozwala zaoszczędzić $n-3$ bajty.

Niestety ponosimy też pewne straty. Bajt identyczny z wybranym znacznikiem trzeba zakodować trzema bajtami, tak jakby był to ciąg powtarzających się bajtów. Jest to konieczne do właściwego zdekodowania rysunku; znacznik bowiem zawsze musi oznaczać powtórzenie następnego bajtu.

Sposób ten powoduje stratę dwóch lub jednego bajtu, gdy znacznik występuje raz lub dwa razy obok siebie. Gdy znacznik wystąpi trzy lub więcej razy, strat nie ma, a nawet mamy zysk.

Pełny algorytm kondensowania obszaru pamięci przedstawia diagram.

Algorytm odtwarzania zakodowanego obrazka jest prosty. Polega na przepisywaniu kolejnych bajtów, ale zamiast przepisywać znacznik, przepisujemy następny bajt, i to tyle razy, ile wynosi wartość liczby umieszczona w drugim od znacznika bajcie.

Na zakończenie dodam, że opisany algorytm można wzbogacić o pewne dodatkowe działania i wtedy prawdopodobnie otrzymamy jeszcze lepsze wyniki. Takim działaniem może być przeszukanie zadanego obszaru w celu znalezienia bajtu, który nigdzie w całej badanej pamięci nie występuje i użycie tego właśnie bajtu jako znacznika. Inny sposób może polegać na powtórnym wykonaniu algorytmu ze zmienionym znacznikiem na już skondensowanym tekście. Przypuszczam, że takie metody mogą przynieść pewne zyski, ale niewątpliwie wydłużą czas wykonywania programu. Czy są opłacalne, nie wiem.

OPIS DO DIAGRAMU ALGORYTMU:

PAMIĘĆ jest funkcją odczytującą lub zapisującą bajt o podanym adresie.

KONIEC jest adresem końca kondensowanego obszaru pamięci,

STĄD na początku musi zawierać adres początku kondensowanego obszaru,

TAM musi zawierać adres początku obszaru pamięci, w którym przechowamy skondensowany rysunek.

REGULAMIN KMK

Do klubu zapraszamy wszystkich, którzy:

1. rozwiążą i wyślą w terminie 3 miesięcy 6 spośród 9 publikowanych w kolejnych numerach "Komputera" specjalnie oznaczonych zadań klubowych (trzy w każdym numerze);

2. ułożą i przyślą do redakcji co najmniej dwa zadania, które zostaną włączone do banku zadań klubu.

Członkostwo klubu nie będzie, niestety, dożywotnie: aby je zachować, spełniać trzeba będzie co roku co najmniej połowę wymagań potrzebnych do jego zdobycia.

Członkowie klubu mają prawo do:

- **bezpłatnej prenumeraty "Komputera" i broszur z serii ABC KOMPUTERA,**
- **korzystania z zasobów sprzętowych i książkowych redakcji,**
- **uczestnictwa w dorocznym turnieju o tytuł Informistrza,**
- **noszenia odznaki klubowej.**

Redakcja będzie się starać o uzyskanie dla członków klubu dalszych przywilejów.

Korespondencję w sprawach klubu prosimy oznaczać dopiskiem na kopercie KLUB KOMPUTERA. Inicjatorem klubu i redaktorem zadań jest – z upoważnienia redakcji – Leszek Rudak.

HISTORIA KOMPUTERA [7]

Poszukując źródeł inspiracji dla twórców współczesnych superszybkich maszyn, musimy cofnąć się przed epokę, w której królował abak.

Przenieśmy się do Mezopotamii 2 tysiące lat p.n.e. W tym właśnie momencie ówcześni literaci i poeci stanęli przed problemem pisma, czyli przechowania informacji w sposób umożliwiający jej łatwe odczytanie.

W tamtych czasach istniały już możliwości techniczne przechowywania informacji znacznie lepsze niż papier, papirus czy woskowa tabliczka. Umiano bowiem formować glinę i wypalać ją, by zabezpieczyć przed zniszczeniem. Problemem było tylko kodowanie informacji. Wydrapywanie w glinie rysunków obrazujących opisywane sytuacje pociągało za sobą duże zużycie gliny (aby rysunki były czytelne, nie mogły być zbyt małe), co oczywiście nie było uzasadnione ekonomicznie.

Wynalezienie pisma klinowego rozwiązywało problem. Pismo to polegało na używaniu tylko jednego symbolu: klinowatego odcisku rylca. Odpowiednio rozmieszczając odciski rylca można było otrzymać tyle różnych znaków, by zakodować nimi wszystkie głoski języka. System ten nadawał się więc doskonale na pismo alfabetyczne. Warto zauważyć, że z chwilą wykorzystania prądu elektrycznego i nośnika magnetycznego do zapisywania informacji, trzeba było rozwiązać dokładnie taki sam problem jak przed 4 tysiącami lat. Problem rozwiązano dokładnie tak samo: odpowiednia sekwencja wyższego i niższego napięcia (odcisku rylca i gładkiej powierzchni) oznacza daną literę alfabetu. Można więc przypuszczać, że konstruktorzy komputerów czerpali "natchnienie" ze świetnie zachowanych napisów wykonanych pismem klinowym na ścianach Pałacu Dariusza I w Persepolis.

Rubrykę zredagował i tekstami zasilił Leszek Rudak

Sprawy organizacyjne

W grudniowym wydaniu naszego pisma zaproponowaliśmy wymianę doświadczeń oraz dzielenie się osiągnięciami i problemami związanymi z Waszymi komputerami. Dużo listów na ten temat trafia do działu Input-Output, choć jeszcze grudniowy numer nie dotarł do Was (słowa te piszemy pod koniec listopada). Spodziewając się powiększenia ilości korespondencji proponujemy ustalenie kilku zasad dla ułatwienia współpracy.

1. Milej widziane są listy napisane zwięźle, konkretnie. Te, które jasno precyzują temat, będą miały większą szansę na wydrukowanie.

2. Bardzo chętnie publikować będziemy krótkie, ciekawe programy Waszego autorstwa, pomocne w użytkowaniu komputerów. Prosimy w związku z tym o przysyłanie ich na nośnikach, umożliwiających nam szybkie ich sprawdzenie (kasety lub dyskietki, po wykorzystaniu, zwrócimy) oraz ewentualnie tzw. "hardcopy", czyli wydruki programu. Jeżeli program napisany jest w asemblerze, to prosimy przysłać także tekst źródłowy, jeśli to możliwe wraz z komentarzami.

3. Programy dłuższe, przeznaczone dla naszego wydawnictwa kasetowego, prosimy przysyłać z dopiskiem "Redakcja programów mikrokomputerowych".

4. Wszystkie publikowane w naszym piśmie programy są wyceniane według przyjętych u nas stawek i ich autorzy otrzymują honoraria.

5. W zeszłym roku zapowiadaliśmy odpisywanie na większość listów. Nie wycofujemy się z przyrzeczenia, ale prosimy o cierpliwość i wyrozumiałość. Ilość listów i liczba osób w naszej redakcji to wielkości odwrotnie proporcjonalne.

6. Na koniec uwaga na temat publikowania listów. Jeżeli chcecie, żeby treść listu, adres lub nazwisko były zastrzeżone tylko do naszej wiadomości, prosimy zaznaczać to wyraźnie, najlepiej zaraz na początku listu. Pod uwagę bierzemy oczywiście tylko listy podpisane.

Redakcja

Komputerowy slang

Problemy związane z polskim nazewnictwem mikrokomputerowym są stałą częścią Waszej korespondencji. Oto następny głos w dyskusji w sprawie decyzji językowych.

Redakcja miesięcznika "Komputer".

Jestem czytelnikiem Waszego pisma od czasu wydania jego pierwszego numeru. Gdy już odniosłem wrażenie, że terminy "oprogramowanie" i "sprzęt" skutecznie wypierają "software" i "hardware", p. Rafał Brzeski, w swojej korespondencji z Londynu (PCW'86, nr 7/86), wylał na moją głowę (a myślę, że nie tylko moją), kubeł zimnej wody, z pewną zawartością nieczystości językowych. Mam na myśli przymiotniki "hardwareowy" i "softwareowy", a także formy dopełniacza: "hardwareu" i "softwareu" (w mianowniku te wyrazy mniej rażą), które, moim zdaniem, mogą być w ostateczności tolerowane w mowie potocznej, ale nie w tekście pisanym, i to w miesięczniku o zasięgu krajowym. Z dwojga złego lepiej już byłoby pisać "hardwarowy", "softwarowy", "hardwaru" i "softwaru", na tej samej zasadzie, na której pisze się np. "drogowy", a nie "drogaowy" lub "zderzeniowy", a nie "zderzenieowy", chociaż wyrazy są różnego pochodzenia. A w ogóle po co stwarzać dziwolągi słowne, skoro są dobre odpowiedniki polskie? (...)

Na zakończenie coś pozytywnego. Bardzo podoba mi się, że p. Majewski pisze "pod kontrolą systemu CP/M" (nr 7/86 str. 17) i proponuję, żeby we wszystkich tekstach, jakie trafiają do redakcji, zamienić slangowy skrót "pod systemem" na określenie "pod kontrolą systemu", zgodne z zasadami języka polskiego (do slangu należy zresztą także wyraz "kość", zapewniam, że nie całe środowisko elektroników posługuje się nim dla określenia układu scalonego). (...)

Pozdrawiając cały zespół redakcyjny jeszcze jedna uwaga, tekst ze str. 5 (nr 7/86) o komputerach w straży pożarnej zasługuje na oddzielną rubrykę – kącik humoru, a to z powodu zdania: "Obok wody do komputera wprowadzamy dane o wszystkich obiektach...". Obawiam się, że po wprowadzeniu wody do komputera żadnych danych już on nie przyjmie.

Adam Bułaciński
Warszawa

Jeżeli chodzi o korespondencję Rafała Brzeskiego z Londynu, to w podtytule łatwo zauważyć, iż jest to relacja telefoniczna, nagrana na taśmę magnetofonową (nośnik!) i z niej spisana. Winę za wszystkie błędy językowe ponosi redakcja. Oczywiście nasz Czytelnik ma rację, że kubeł niezbyt czystej, zimnej wody wylany został na głowy purystów językowych. Wmieszany jest w to także pewien komputer pracujący pod kontrolą straży pożarnej.

Przy zasadności uwag ogólnych nie podzielamy jednak jego zdania w przedstawionych przykładach: wyraz "droga" i "zderzenie" nie mają nic wspólnego z przedmiotem krytyki. Właściwie błędy są wynikiem braku w odpowiednich miejscach paru apostrofów.

Redakcja

* * *

Nietypowi czy typowi?

Okazuje się, że charakterystyczną cechą naszego rynku mikrokomputerowego jest, oprócz niewątpliwej popularności paru typów mikrokomputerów, duża ilość unikatów. Wydawałoby się, że ich posiadacze są w pewnym sensie poszkodowani. Na pewno tak jest, ale właśnie Ci, przez nas nazwani "nietypowymi", mogą częstokroć pochwalić się większymi osiągnięciami w zastosowaniu i poznawaniu swoich "maszynek" aniżeli ich "typowi" koledzy.

Naszą pocztę "nietypowych" będziemy oczywiście nadal kontynuowali, publikując co parę miesięcy wyciąg z naszej bazy danych. Postaramy się także pokazywać co ciekawsze zastosowanie "nietypowych" komputerów (nie musimy chyba dodawać, że "typowi" też są mile widziani).

Redakcja

Redakcja miesięcznika "Komputer"

Czytając nr 6/86 Waszego pisma, spotkałem list kolegi Zawiejskiego z Kielc, posiadacza komputera Sharp. Popierając w pełni jego prośbę o założenie rubryki Sharpa, polemizowałbym jednak z użytym określeniem "komputery nietypowe".

Uważam, że w Polsce obecnie mamy do czynienia z komputerami łatwymi w obsłudze i bardziej wymagającymi, których obsługa i użytkowanie wymagają od posiadacza minimum wiedzy na początek i ciągłego jej pogłębiania w trakcie pracy z komputerem.

Posiadacz Spectrum, Commodore, Atari może ograniczyć się do mechanicznego przepisywania interesujących go programów z wydawanych miesięczników i swoje umiejętności ograniczyć do ich uruchomienia.

W przypadku Sharpa niezbędna jest w znacznej mierze umiejętność samodzielnego rozwiązywania problemów.

Mój Sharp realizuje obliczenia techniczne do projektów robót inżynieryjnych z zastosowaniem materiałów wybuchowych, kosztorysy nakładcze do tych prac, oblicza naprężenia pod ławami fundamentowymi i dokonuje przeceny kosztorysów na budowę domków jednorodzinnych, rozwiązuje układy równań liniowych, oblicza pierwiastki równania kwadratowego, umożliwiając mi po prześledzeniu wyników na monitorze i ewentualnych korektach przy projektowaniu, wydruk tekstów i obliczeń.

I na koniec refleksja: czy ci wszyscy szczęśliwi posiadacze "typowych komputerów" po czasie fascynacji grami, dumy z działania przepisanego programu, nie mają dopiero przed sobą okresu, kiedy ich "typowy komputer" będzie musiał zrealizować ich nietypowy, indywidualny problem?

A my z "nietypowymi" będziemy już dawno mieć to za sobą.

Pozdrawiam Redakcję "Komputera".

mgr inż. Andrzej Nawocki
Łódź

A więc do dzieła "typowi"!

Redakcja

CZYTELNICY-CZYTELNIKOM

Program sortujący dla ZX Spectrum

Jeżeli po okresie zainteresowania grami próbowaliście zacząć robić coś poważniejszego na swoim Spectrum, to z pewnością natknęliście się na pewne bariery. Jeśli Waszym celem było tak zwane przetwarzanie danych, to jedną z tych barier było zapewne sortowanie. Nawet najlepszy algorytm napisany w ZX-Basicu ma tę wadę, że działa wolno. Najlepszym rozwiązaniem w tej sytuacji jest procedura w kodzie maszynowym. Takim właśnie programem dzieli się z nami Czytelnik z Nysy.

Redakcja

Proponuję zamieszczenie na łamach Waszego pisma procedury sortującej tablice alfanumeryczne (tekstowe). Nawet tak prosty komputer, jak ZX Spectrum, można efektywnie wykorzystać w amatorskim, a nawet profesjonalnym przetwarzaniu danych. Istnieją wprawdzie programy baz danych (np. mizerny raczej "VU-FILE"), jednakże często potrzebny jest program ściśle przystosowany do przetwarzania określonego typu danych, np. istnieje potrzeba posortowania zbioru wg określonego klucza. Skuteczną, jednak powolną metodą jest sortowanie bąbelkowe. Przy niewielkich zbiorach można napisać program wg tej metody w Basicu. Jednakże przy większych zbiorach powolność interpretera jest niezadowalająca. Program zakładający i przetwarzający zbiór danych może każdy spróbować napisać w Basicu. Zresztą "Komputer" publikował już program "Baza danych".

Załóżmy, że dane przechowywane będą w tablicy tekstowej w formie rekordów stałej długości (t$(500,45)). Przypuśćmy, że posiadamy zbiór "Katalog nagrań" i należy go odpowiednio posortować. Niech każdy rekord składa się z następujących pól:
t$(n)(1 TO 9) – numer kasety,
t$(n)(10 TO 22) – wykonawca,
t$(n)(23 TO 38) – tytuł albumu,
t$(n)(39 TO 45) – informacje dodatkowe
Gdy chcielibyśmy posortować alfabetycznie zbiór wg wykonawców i tytułów albumów, to taka procedura w Basicu wyglądałaby następująco (dla n=200):
100 FOR n=1 to 199: FOR m=n TO 200
110 IF t$(m)(10 TO 38)<t$(n)(10 TO 38) THEN LET a$=t$(n): LET t$(n)=t$(m): LET t$(m)=a$
120 NEXT m: NEXT n.

```
   1 REM PROCEDURA SORT
   2 REM B.WOZNIAK
  10 CLS : BEEP .1,20: BEEP .05,
30: INPUT "PODAJ RAMTOP:";a
  20 CLEAR a
  30 LET a=PEEK 23730+256*PEEK 2
3731: LET p=a
  35 PRINT "CZEKAJ !"
  40 FOR n=0 TO 20: LET s=0: FOR
 m=1 TO 10
  45 READ b: LET a=a+1: POKE a,b
: LET s=s+b: NEXT m
  50 READ b: IF s<>b THEN  PRINT
 " Blad w linii :";n*10+100: STO
P
  55 NEXT n
  60 LET s=0: FOR n=1 TO 5: READ
 b: LET a=a+1: POKE a,b: LET s=s
+b: NEXT n: READ b: IF s<>b THEN
  PRINT " Blad w linii 310 ": ST
OP
  65 PRINT "START PROCEDURY: ";p
+1
  70 PRINT "KONIEC PROCEDURY: ";
a
  75 PRINT "DLUGOSC PROCEDURY: 2
15 BAJTOW"
  80 PRINT #0;"NACISNIJ DOWOLNY
KLAWISZ"'"- KASOWANIE": BEEP 1,4
0: PAUSE 0: NEW
  90 REM KOD MASZYNOWY SORT
 100 DATA 243,221,42,75,92,17,0,
0,221,110,1021
 110 DATA 4,221,102,5,55,237,82,
56,73,40,875
 120 DATA 71,34,150,92,34,152,92
,221,110,11,967
 130 DATA 221,102,12,55,237,82,5
6,54,34,146,999
 140 DATA 92,229,221,110,18,221,
102,19,209,35,1256
 150 DATA 55,237,82,56,37,40,35,
34,148,92,816
 160 DATA 221,110,27,221,102,28,
34,158,92,124,1117
 170 DATA 254,0,32,18,229,42,75,
92,17,29,788
 180 DATA 0,25,34,154,92,209,25,
34,156,92,821
 190 DATA 24,2,24,79,237,75,146,
92,42,156,877
 200 DATA 92,9,235,42,154,92,9,5
8,148,92,931
 210 DATA 79,70,26,184,56,59,32,
5,35,19,565
 220 DATA 13,32,244,17,0,0,237,7
5,158,92,[illegible]68
 230 DATA 42,156,92,9,34,156,92,
42,152,92,867
 240 DATA 55,237,82,34,152,92,32
,202,42,154,1082
 250 DATA 92,9,34,154,92,9,34,15
6,92,42,714
 260 DATA 150,92,55,237,82,34,15
0,92,34,152,1078
 270 DATA 92,32,177,251,201,237,
75,158,92,17,1332
 280 DATA 0,91,42,154,92,237,176
,237,75,158,1262
 290 DATA 92,237,91,154,92,42,15
6,92,237,176,1369
 300 DATA 237,75,158,92,237,91,1
56,92,33,0,1171
 310 DATA 91,237,176,24,164,692
```

Procedura SORT napisana w kodzie maszynowym sortująca zbiór w sposób dynamiczny metodą bąbelkową działa ponad 100 razy szybciej. Aby pracowała ona właściwie, należy trzymać się jednak pewnych założeń: w pierwszej linii, od której startuje program, należy zadeklarować zmienne zastrzeżone tylko dla procedury sortującej oraz tablicę w następującej kolejności:
np. 10 LET tt=0: LET tp=10: LET tk=38: DIM t$(500,45).

```
VARS      180 zmienna
          240 tt
            0
            0
VARS+ 4     0 wartość tt
VARS+ 5     0
            0
          180 zmienna
          240 tp
            0
            0
VARS+11    10 wartość tp
VARS+12     0
            0
          180 zmienna
          235 tk
            0
            0
VARS+18    38 wartość tk
VARS+19     0
            0
          212 tablica t$
          233 rozmiar
           87 tablicy
            2 liczba rozmiarów
          244 liczba rekordów = 500
            1
VARS+27    45 długość rekordu = 45
VARS+28     0
VARS+29    32 adres pierwszego
              rekordu
```

Jest to niezbędne, aby procedura sortująca mogła wg wskaźnika VARS określić liczbę aktualnych pozycji katalogu, klucz, wg którego ma sortować, i adresy kolejnych rekordów. W dalszym ciągu w programie zmienne te mogą być dowolnie i w dowolnym miejscu modyfikowane. Zmienna tt określa aktualną liczbę rekordów. Po inicjacji katalogu powinna być równa 0. Przed każdorazowym dopisaniem rekordu należy zwiększyć tt o 1, a po usunięciu rekordu zmniejszyć o 1. Zmienne tp i tk określają zakres pozycji, które mają być porównywane przy sortowaniu. Jest to odpowiednik konstrukcji Basica t$(n)(tp TO tk). Procedura jest relokowalna i jedynym adresem, który należy pamiętać, jest adres jej startu. Jeżeli zbiór jest pusty (tt=0) lub zawiera tylko jeden rekord (tt=1) albo parametry zostały podane błędnie (np. tp=6 i tk=2), to procedura nie zadziała i nastąpi powrót do Basica. Długość rekordów jest ograniczona do 256 bajtów. Jest to spowodowane tym, że pole sortu (odpowiednik zmiennej a$ w Basicu) mieści się w buforze drukarki (od 23296 do 23551), aby nie zajmować pamięci operacyjnej.

Procedura sortująca zajmuje 215 bajtów i program ładujący w Basicu umieszcza ją ponad wskaźnikiem RAMTOP. Oprócz bufora drukarki procedura wykorzystuje także 14 bajtów na bloki pseudorejestrów, zajmując pole pamięci kalkulatora MEMBOT (od 23698 do 23771). Przechowywane są tam adresy rekordów, liczba rekordów w zbiorze, długość rekordu oraz zmienne tp i tk. Blok pseudorejestrów ma następującą postać (rys.1):

```
+------+
|23711|  długość
|23710|  rekordu
+------+
|23709|  adres
|23708|  rekordu m
+------+
|23707|  adres
|23706|  rekordu n
+------+
|23705|  m=tt-1
|23704|
+------+
|23703|  n=tt-1
|23702|
+------+
|23701|  tk-tp-1
|23700|
+------+
|23699|  tp-1
|23698|
+------+
```

Na koniec dość istotna uwaga dotycząca przechowywania zbioru na taśmie. Nieekonomiczne byłoby nagrywanie całej tablicy t$(500,45), gdyby w katalogu było tylko 100 pozycji. Prostym i ekonomicznym rozwiązaniem jest nagranie tylko samych rekordów i zmiennych tt, tp i tk instrukcją:
*SAVE "nazwa" CODE PEEK 23627+256*PEEK 23628, tt*dług. rek.+29.*
Przy ładowaniu natomiast dobrze jest wykonać instrukcję:
*LOAD "nazwa" CODE PEEK 23627+256*PEEK 23628*
wtedy bez względu na to, czy program był zmieniany, czy nie (dodanie lub usunięcie linii), właściwe dane będą nagrane na taśmę i wczytane pod właściwy adres.

Na tym kończę i przesyłam pozdrowienia dla całej Redakcji

z poważaniem
Bogusław Woźniak
Nysa

Powyższy program jest przeznaczony dla mikrokomputera ZX Spectrum. Czekamy na rozwiązanie zagadnienia szybkiego sortowania w kodzie na innym komputerze.

Redakcja

DHNi PAN

DZIAŁ HANDLOWY DOMU HANDLOWEGO NAUKI Sp. z o.o.

POLSKIEJ AKADEMII NAUK

ul. Filtrowa 83, 02-032 Warszawa, tel. 659-52-11

oferuje do sprzedaży sprzęt:

peryferia 8- i 16-bitowe, kable, dyskietki.

Na życzenie klientów wysyłamy biuletyn-katalog z aktualną ofertą handlową.

BR-31

Zakład Elektronicznego Przetwarzania Danych

MAXIMIN

01-917 Warszawa, ul. Petofiego 2/5 tel. 359160 oferuje komputery PC/XT i PC/AT w dowolnej konfiguracji wraz z oprogramowaniem narzędziowym, użytkowym i szkoleniem. Ceny konkurencyjne.

BR-219

Polanglia LTD

58 St. Mary's Road, London W5 5EX

tel 0-0441-8401715 tlx 946581 g

jedyne autoryzowane przedstawicielstwo firmy

Amstrad

oferujemy również drukarki

Star

po najniższych cenach w Europie

konto 70736805 Barclays Bank

Ealing Bowy, London W5 (kod 20-27-48)

system

Przedsiębiorstwo Wielobranżowe

CENTRUM MINIKOMPUTEROWE

Prowadzi, jako jedyne w Warszawie, salon sprzedaży minikomputerów

OFERUJE

przedsiębiorstwom oraz osobom prywatnym po konkurencyjnych cenach:

- duży wybór konfiguracji sprzętu kompatybilnego XT/AT
- bogaty zestaw drukarek
- minikomputery serii Amstrad – Schneider
- inne (ATARI, COMMODORE, SPECTRUM)

Przedsiębiorstwo prowadzi również SKUP sprzętu, Warszawa, ul. Wolska róg Młynarskiej (przejście podziemne – obok Domów Centrum Wola) tel. 32-80-93 godz. 11 – 19

BR-54

GIEŁDA

Giełda 2/87

Dziś giełda trochę o listach i telefonach Czytelników. Dziękuję za listy z cenami sprzętu komputerowego. Mam nadzieję, że będzie ich więcej i ostatnia strona naszego miesięcznika stanie się forum Czytelników. Zapraszam gorąco wszystkich chętnych do udziału w redagowaniu tej rubryki. Obecnie mam kontakty z Krakowem, Łodzią i Wrocławiem oraz przypadkowo z innymi miastami (dzięki listom Czytelników).

Następny temat to firmy wysyłkowe. Czytelnicy dzwonią i piszą o „przygodach" wynikających z zamawiania sprzętu w zachodnich firmach. Kłopoty są z firmami dalekowschodnimi (i nic dziwnego, daleko, a przedstawicielstw handlowych i dyplomatycznych naszego kraju nie ma) ale również z renomowanymi z Wielkiej Brytanii czy RFN. W ubiegłym roku gościliśmy w redakcji pana Andrzeja Łukomskiego, szefa firmy Polanglia Ltd. oraz pana Włodzimierza Bielskiego, szefa firmy Elektronics Export. Obaj pokazywali nam szereg dowodów wpłat określonych sum na konta ich firm. Wpłaty asygnowane były tylko nazwiskiem wpłacającego. Nie było wiadomo, czego dotyczą i gdzie należy wysłać sprzęt. Przypominam więc wszystkim zainteresowanym tryb postępowania przy zakupach z firm wysyłkowych. Aby otrzymać sprzęt, należy:

a. przelać na konto firmy odpowiednią kwotę;

b. wysłać na adres firmy list z kopią potwierdzenia wpłaty;

c. dołączyć do listu jasno sprecyzowane zamówienie (dokładnie na jaki sprzęt się wpłaciło);

d. dołączyć dokładny adres zamawiającego.

Po spełnieniu tych warunków sprzęt dotrze szybko i pewnie. Banki odpowiadają tylko za transfer pieniędzy i nie prowadzą żadnej korespondencji z firmami. Przekazowi pieniężnemu nie towarzyszy więc żadna informacja dotycząca wpłaty. We własnym interesie należy pamiętać o przestrzeganiu przytoczonych zasad.

Na przełomie roku byłem świadkiem usiłowań zakupu komputera ZX Spectrum + przez zaprzyjaźnionego z redakcją młodego Czytelnika. Penetracja sobotnio-niedzielnych giełd warszawskich trwała pięć tygodni, zakończyła się sukcesem. Jak widać, komputer ZX Spectrum cieszy się nadal popularnością, niestety podaż jest znikoma. Podobna sytuacja ma miejsce w komisach. Pojawiające się ZX Spectrum znika bardzo szybko mimo dość wysokich cen (150-160 tys. zł). Najmłodszy brat tego komputera ZX Spectrum +2 jak do tej pory nie przebił sobie drogi na giełdy. Pojawia się sporadycznie i kosztuje drogo (240-260 tys. zł). Warszawskie giełdy zawalone są komputerami Atari i oprogramowaniem do nich (głównie kasety). Komplet Atari 800 XL z magnetofonem, joystickami i kasetą z programami można upolować za ok. 150-160 tys. zł. Handlu komputerami Commodore raczej nie widać, za to użytkownicy tego sprzętu mogą do woli wybierać w pirackich kopiach programów. Komputery Amstrad 6128 i zgodne z IBM PC to domena sieci pośredników. Nabywcy indywidualni są tu rzadkością, inwestują zakłady pracy, fabryki, spółdzielnie. Jak do tej pory przemysł państwowy nie zagraża "importowi prywatnemu", ciągle oczekiwana Mazovia nie może jakoś wygrzebać się z piasków Mazowsza, a jej przewidywana cena nie narusza zasad reformy gospodarczej i równowagi rynkowej. Należy jednak odnotować pewien postęp, Mazovię już widać... w reklamie telewizyjnej.

Teraz cennik.

Baltona (ceny w bonach PeKaO)

ZX Spectrum 48K	109
Timex 2048	149
Stacja dysków Timex z jednym napędem 3-calowym	295
Stacja dysków Timex z dwoma napędami 3-calowymi	495
Commodore C64 z magnetofonem, myszką i oprogramowaniem	485
Commodore C128	499
Drukarka Seikosha GP1000AS	295
Drukarka Seikosha GP500	199
Dyskietki 3-calowe	6,5
Joysticki (kilka typów)	10,4,-12,6
Drukarka termiczna (wąski papier) do ZX Spectrum	80
Monitor mono do IBM (Herkules)	120

Giełdy warszawskie

ZX Spectrum 48K	90 tys. zł
ZX Spectrum+	130 tys. zł
ZX Spectrum +2	240 tys. zł
Atari 800 XL	85-105 tys. zł
Atari 130XE	160-175 tys. zł
Atari 520 ST (komplet)	1700 tys. zł.
Magnetofon Atari XC12	30-40 tys. zł
Commodore C64 ze stacją 1541	360 tys. zł
Amstrad 6128 z zielonym monitorem	460-530 tys. zł
Drukarka Star NL-10	630-750 tys. zł
Interfejs Kempston do drukarki do ZX Spectrum	28 tys. zł
Kabel typu Centronics do drukarki do IBM PC	12-18 tys. zł
Dyskietki 5,25 cala	od 650 zł za sztukę

Wrocław (RUBFOR KM AZS Politechnika Wrocławska)

Atari 800 XL	90 tys. zł
Atari 800 XL z magnetofonem	120-130 tys. zł
Atari 130XE	150 tys. zł
Magnetofon do Atari	38-40 tys. zł
ZX Spectrum	85-90 tys. zł
ZX Spectrum+	125-130 tys. zł
Commodore C64 z magnetofonem	180-200 tys. zł
Commodore C128	300-350 tys. zł
Magnetofon Commodore	25-35 tys. zł
Amstrad 464 z zielonym monitorem	200-230 tys. zł
Amstrad 6128 z zielonym monitorem	400-500 tys. zł
Dyskietki 5,25 cala	800-1 200 zł za sztukę
Dyskietki 3-calowe	5 000-7 000 zł za sztukę
Joysticki	6 500-12 000 zł za sztukę
Programy	
Atari	300 -1 500 zł za program
Spectrum	100-400 zł za program
Commodore	200-700 zł za program
Amstrad	400-800 zł za program

Kraków (klub Karlik)

ZX Spectrum+	120 tys. zł
Sinclair QL	300 tys. zł
Commodore C128	280 tys. zł
Commodore C116 z magnetofonem	85 tys. zł
Atari 800	75-95 tys. zł
Schneider 6128 z monitorem zielonym	1 200tys. zł
Drukarka GP50S	125 tys. zł
Dyskietki 5,25 cala	650 -1 600 zł za sztukę
Ksero opisu Atari Basic	2 000 zł

Tarnobrzeg (sklepy komisowe)

Amstrad 464 z zielonym monitorem	365 tys. zł
Amstrad 6128 z kolorowym monitorem	950 tys. zł
Amstrad PCW 8256	1 350 tys. zł
Stacja dysków DDI-1 do Amstrada	400 tys. zł
Drukarka Star Gemini 10x	480 tys. zł
Drukarka Seikosha GP500	370 tys. zł
Wtyk Amphenol (36 styków) do drukarki (interfejs Centronics)	10 tys.zł

ZR